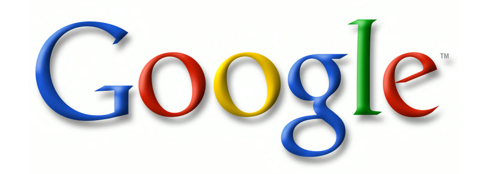
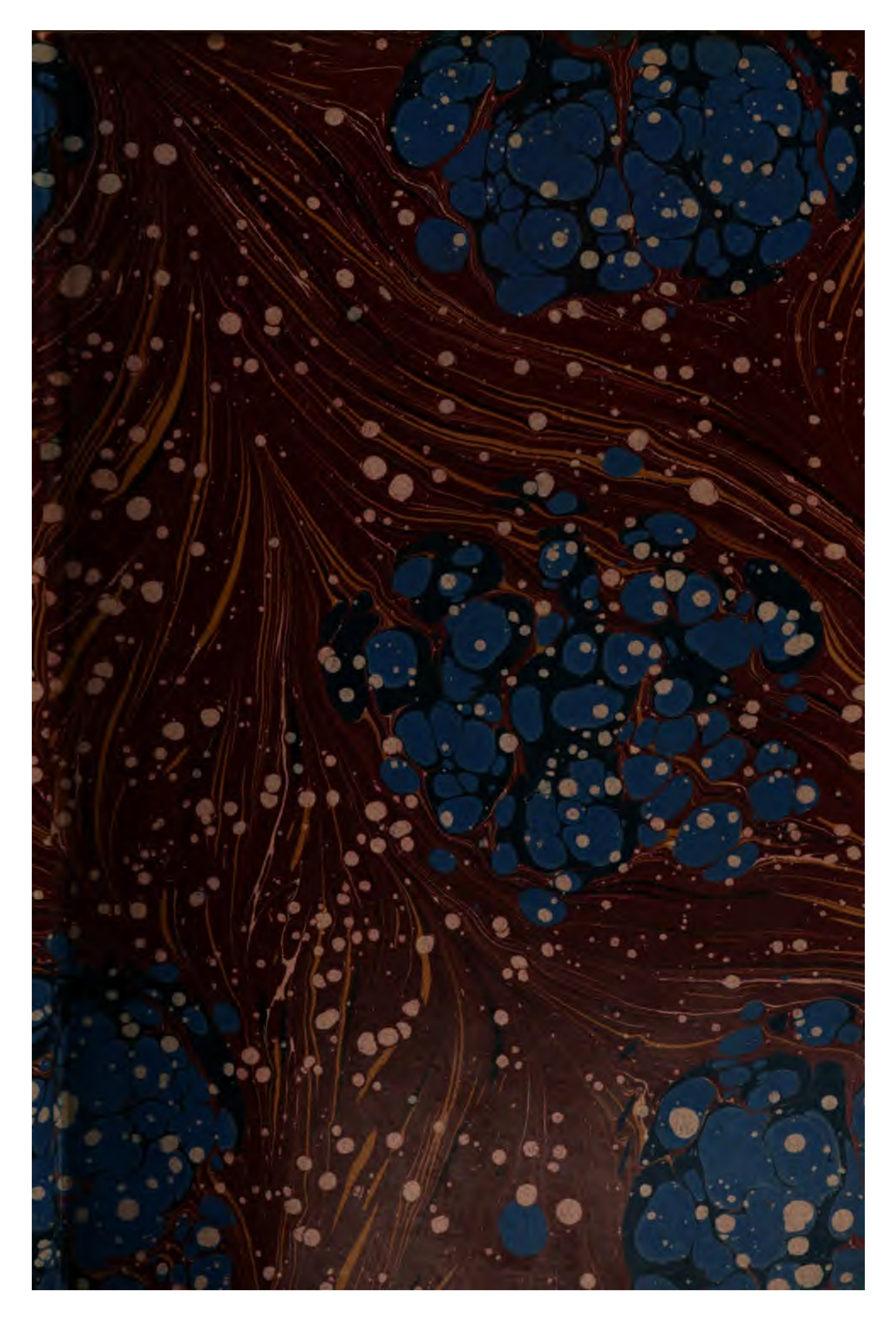



HARVARD UNIVERSITY
ARNOLD ARBORETUM
PRESENTED BY CHARLES SPRAGUE SARGENT
1892



Handbuch

der

Forstwissenschaft

in Verbindung mit

Professor Dr. A. Bühler in Zürich. — Ritter R. von Dombrowski in Wien. — Hofrath Professor Dr. W. Fr. Exner in Wien. — K. K. Forstmeister G. R. Förster in Gmunden. — Regierungs- und Forstrath Herm. Fürst, Direktor der Kgl. Forstlehranstalt in Aschaffenburg. — Forstrath Professor A. Ritter von Guttenberg in Wien. — Geheimer Oberforstrath Dr. Fr. Judeich, Direktor der Forstakademie zu Tharand. — Professor Dr. J. Lehr in München. — Professor Dr. Chr. Luerssen in Eberswalde. — Professor Dr. A. Metzger in Hannöver.-Münden. — Professor Dr. E. Ramann in Eberswalde. — Professor Dr. Fr. Schwackhöfer in Wien. — Professor Dr. A. Schwappach in Eberswalde. — Forstrath Professor C. Schuberg in Karlsruhe. — Forstmeister Dr. H. Stötzer in Hildburghausen. — Professor Dr. R. Weber in München.

Herausgegeben

von

Dr. Tuisko Lorey,

o. Professor der Forstwissenschaft an der Universität Tübingen.

Zweiter Band.

Forstliche Betriebslehre und Forstpolitik.

Tübingen, 1887.

Verlag der H. Laupp'schen Buchhandlung.

Druck von H. Laupp jr.

Inhalt des zweiten Bandes.

C. Forstliche Betriebslehre.

X. Waldwertrechnung und Statik.

Von

J. Lehr.

XI. Holzmeßkunde.

Von

A. Ritter von Guttenberg.

XII. Forsteinrichtung.

Von

Fr. Judeich.

XIII. Forstverwaltung.

Von

A. Schwappach.

XIV. (D.) Forstpolitik.

Von

J. Lehr.

Verzeichnis der gebrauchten Abkürzungen.

A. F. u. J. Z.	— Allgemeine Forst- und Jagd-Zeitung. Frankfurt a. M., J. D. Sauerländer.
Bayr. Denkschr.	— Denkschrift betr. den forstlichen Unterricht in Bayern München, 1877, Mühlthaler.
C. f. d. g. F.	— Centralblatt für das gesammte Forstwesen. Wien, Frick.
F. Bl.	— Forstliche Blätter (von Grunert und Leo, bezw. Grunert und Borggreve). Leipzig, Geßner und Schramm, jetzt Berlin, Parey.
F. Cbl.	— Forstwissenschaftliches Centralblatt (von Baur, früher Monatsschrift f. F. u. J.). Berlin, Parey.
J. d. preuß. F. u. J.	— Jahrbuch der preußischen Forst- und Jagdgesetzgebung und Verwaltung. Berlin, Springer.
J. d. schles. V.	— Jahrbuch des schlesischen Forstvereins. Breslau, Morgenstern.
Krit. Bl.	— Kritische Blätter (von Pfeil und Nördlinger). Leipzig, Baumgärtner.
Leb. Bild.	— Heß, „Lebensbilder hervorragender Forstmänner." Berlin, Parey.
M. f. F. u. J.	— Monatsschrift für Forst- und Jagdwesen. Stuttgart, Schweizerbarth.
N. J.	— Neue Jahrbücher der Forstkunde von v. Wedekind. Frankfurt a./M., Sauerländer's Verlag.
Oest. F.	— Oesterreichische Forstzeitung (von Hempel). Wien, Hitschmann.
Oe. V.	— Oesterreichische Vierteljahrsschrift (früher Monatschrift für Forstwesen). Wien, Verlag des österr. Reichsforstvereins.
Prakt. F. f. die Schw.	— Der praktische Forstwirth für die Schweiz (von Riniker). Davos, Richter.
Schw. Z.	— Schweizer Zeitschrift für das Forstwesen. Zürich, Orell, Füßli u. Co.
Suppl. d. A. F. u. J.	— Supplemente zur Allgemeinen Forst- und Jagd-Zeitung. Frankfurt a. M., J. D. Sauerländer.
Suppl. z. Thar. J.	— Supplemente zum Tharander forstl. Jahrbuch. Dresden, Schönfeld.
Thar. f. J.	— Tharander forstliches Jahrbuch. Dresden, Schönfeld.
V. deutsch. F.	— Bericht über die Versammlung deutscher Forstmänner.
Z. f. F. u. J.	— Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen (von Danckelmann). Berlin, Springer.

Berichtigungen.

II. Band.

Seite	25	Z.	22	v. o.	soll stehen	$p > t$	statt	$p > k$
"	57	Z.	17	v. u.	" "	H_{n-1}	"	H_{u-1}
"	59	Z.	7	v. o.	" "	VIII	"	IX
"	65	Z.	19	v. o.	" "	Dritten	"	dritten

Forstliche Betriebslehre.

X.

Waldwertrechnung und Statik.

Von

J. Lehr.

Litteratur. Cotta, Systematische Anleitung zur Taxation der Waldungen, II. Abteilung. Berlin 1804. Ders., Entwurf einer Anweisung zur Waldwertberechnung. Dresden 1818, 4. Aufl. 1849. Klein, Formeln zu den Cotta'schen Waldwertberechnungstafeln. München 1823, 2. Ausgabe 1836. G. L. Hartig, Anleitung zur Berechnung des Geldwertes eines in Betreff seines Natural-Ertrages schon taxirten Forstes. Berlin 1818. Ders., Anweisung zur Taxation der Forste. 3. Aufl., Gießen 1813. Krause, Anleitung zur Abschätzung und Berechnung des Geldwertes der Forstgrundstücke. Leipzig 1812. v. Seutter, Grundsätze der Wertsbestimmungen der Waldungen. Ulm 1814. Hoßfeld, Waldwertbestimmung. Hildburghausen 1825. Dritter Teil der Forsttaxation. Pernitzsch, Anweisung zur Waldwertberechnung. Leipzig 1820. Ders., Untersuchungen über Kapitalwert ꝛc. der Wälder. Frankfurt 1842. v. Gehren, Waldwertberechnung. Kassel 1825. Hundeshagen, Forstabschätzung. Tübingen 1826, 2. Aufl. 1848. Riecke, Ueber die Berechnung des Geldwertes der Waldungen. Stuttgart 1829. Pfeil, Die Forsttaxation. Berlin 1833, 3. Aufl. 1858. König, Die Forstmathematik. Gotha 1835, 5. Aufl. 1864. Windler, Waldwertschätzung. Wien 1836. Smalian, Forsteinrichtung. Berlin 1840. Reber, Handbuch der Waldtaxation. Kempten 1840. Hierl, Anleitung zur Waldwertsberechnung. München 1852. Breymann, Anleitung zur Waldwertberechnung. Wien 1855. Preßler, Rationeller Waldwirt. I. u. II. Dresden 1858 u. 1859. Ders., Forstfinanzrechnung. 4. Aufl. Tharand 1886. Burckhardt, Der Waldwert. Hannover 1860. Robert u. Julius Micklitz, Beleuchtung ꝛc. des rationellen Waldwirts. Olmütz 1861. Beivinkler, Anleitung zur Waldwertberechnung. Pesth 1861. Albert, Lehrbuch der Waldwertberechnung. Wien 1862. Bose, Beiträge zur Waldwertberechnung. Darmstadt 1863. G. Heyer, Anleitung zur Waldwertrechnung. Leipzig 1865, 3. Aufl. 1883. Ders., Handbuch der forstl. Statik. I. Abteilung. Leipzig 1871. Anleitung zur Waldwertberechnung, verfaßt vom Kgl. Preuß. Ministerial-Forstbüreau. Berlin 1866. Judeich, Die Forsteinrichtung. Dresden 1871, 4. Aufl. 1885. Kraft, Zur Praxis der Waldwertrechnung und forstlichen Statik. Hannover 1882. Ders., Beiträge zur forstlichen Zuwachsrechnung und zur Lehre vom Weiserprozente. Hannover 1885. Baur, Handbuch der Waldwertberechnung. Berlin 1886.

Von den vorstehend angeführten Schriften verdienen vorzüglich diejenigen von Preßler und Heyer hervorgehoben zu werden. Insbesondere hat sich Preßler um die praktisch anwendbare Gestaltung, Heyer um einen systematischen und logisch präzisen Ausbau der Waldwertrechnung verdient gemacht. Mehrere der übrigen Schriften haben kaum einigen historischen Wert.

Von Zeitschriften, welche Abhandlungen über Fragen der Waldwertrechnung enthalten, sind insbesondere die Allg. Forst- und Jagd-Zeitung und das Tharander Jahrbuch zu erwähnen. Die süddeutsche Monatschrift (späteres forstwissenschaftliches Zentralblatt) hat fast ausschließlich Arbeiten gebracht, welche die Lehren von Preßler und Heyer bekämpften.

I. Die Begriffe Waldwertrechnung und forstliche Statik [1]).

§ 1. Die Waldwertrechnung, als Teil der forstlichen Betriebslehre, befaßt sich mit der Erörterung der Verfahren zur Bestimmung und Vergleichung der Kapitalgrößen,

1) In den nachstehenden Erörterungen bin ich, wie der Sachkundige leicht herausfinden wird, mehrfach meine eigenen Wege gegangen. Leitend für mich war immer der Grundgedanke, daß

welche der Waldboden, dann der auf demselben stockende Holzvorrat, sowie der Wald als Einheit von Boden und Vorrat darstellen. Solche Rechnungen dienen nicht allein zur Bemessung eines vorhandenen Vermögensbestandes, zu zahlender Kaufsummen, von Abfindungen bei Ablösungen, zur Bezifferung der bei Enteignungen und Sachbeschädigungen zu gewährenden Vergütungen u. s. w., sondern sie haben auch die Grundlage für Ermittelung des besten Wirtschaftsverfahrens, demgemäß auch einen wichtigen Bestimmungsgrund für Einrichtung und Betrieb überhaupt zu bilden.

Die Anleitung dazu, wie die Forstwirtschaft rechnerisch auf ihren Vorteil zu prüfen ist, wurde früher und wird zum Teil auch heute noch unter dem Titel Waldwertrechnung erteilt. Dagegen hat G. Heyer die Methoden zur Ermittelung des besten Wirtschaftsverfahrens als besonderen Wissenszweig, getrennt von der Waldwertrechnung [2]), behandelt und hierfür die Bezeichnung „forstliche Statik" als „Rentabilitätsberechnung forstlicher Wirtschaftsverfahren" angewandt. Dieser „theoretischen Statik" stellte er die „angewandte Statik" gegenüber, welche jene Methoden in gegebenen Fällen auf Grund statistischer Erhebungen für praktische Zwecke oder für solche wissenschaftlicher Natur im forstlichen Versuchswesen verwertet. G. Heyer faßte hiernach den Begriff „Statik" nicht in dem gleichen Sinne auf, wie er in der Physik und in der Landwirtschaft verstanden wird, wenn ihn auch der gleiche Gedanke, wie er jenem Begriffe auf den genannten beiden Gebieten zu Grunde liegt, zur Wahl dieses Wortes veranlaßt hatte. Die Statik der Physik ist die Lehre vom Gleichgewicht der Kräfte, die der Landwirtschaft in gewissem Sinne ebenfalls, indem sich dieselbe mit dem jeweiligen Wiederersatz nach einer erfolgten Minderung oder Erschöpfung der Bodenkraft befaßt. Dementprechend sollte auch die forstliche Statik von der Herstellung des wirtschaftlichen Gleichgewichtes handeln. Praktisch kann allerdings in der Waldwirtschaft oft nur von einer solchen Herstellung oder Wiederherstellung die Rede sein. Ebenso ist es im großen ganzen das Endergebniß aller konkurrirenden Bestrebungen der verschiedenen Zweige und Unternehmungen der gesellschaftlichen Wirtschaft, sich gegenseitig zu einander in ein gewisses Gleichgewicht zu setzen. In jedem gegebenen Einzelfalle jedoch richtet man sein Augenmerk darauf, möglichst große Ueberschüsse zu erzielen und jenen Gleichgewichtszustand immer und immer wieder von neuem zu stören. Dies geschieht denn auch in der Forstwirtschaft, sofern sie nicht lediglich nach überlieferter, einseitig technischer Schablone eingerichtet ist, und zwar nicht allein von seiten der Privaten, sondern auch die meisten der heutigen Staatsforstverwaltungen sind, wie eine jede Etatsberatung und auch andere Vorkommnisse bei Verkäufen, Wegebauten, Einführung von Waldeisenbahnen, Ablösungen 2c. zur Genüge beweisen, von dem gleichen, dem alten büreaukratischen »sic volo, sic jubeo« entgegengesetzten Bestreben erfüllt. Erkennen wir einmal ein solches Streben grundsätzlich als berechtigt an, so hätten wir

---

wir uns bei allen wirtschaftlichen Fragen auf den Standpunkt der einmal vorhandenen Tatsachen zu stellen und nun zu erwägen haben, was wir bei verschiedenen möglichen Verwertungsweisen von Wald und Waldboden von jetzt ab aufwenden müssen und infolge unserer Aufwendungen erzielen können. Die Vergangenheit hat dabei für uns nur Bedeutung als Lehrmeisterin, indem sie uns ermöglicht, geschichtlich Gewordenes zu begreifen und Nutzanwendungen für unser zukünftiges Verhalten zu ziehen; im übrigen fällt sie mit ihren Kosten und Erträgen ganz außer betracht. Der gedachte Gedankengang schützt nicht allein gegen Irrthümer, sondern er führt auch zu Vereinfachungen und Kürzungen, wie sie gerade in der Forstwissenschaft um so nötiger sind, als viele Teile derselben bei recht elementarer Behandlung nicht allein allzusehr in die Breite gezogen, sondern auch mit Erörterungen ausgestattet werden, welche den Studierenden statt zu besserer Erkenntniß und zur Schulung eines logischen Gedankengangs, nur auf Abwege zu führen geeignet sind. Beispiele hiefür bietet die Betriebslehre in großer Zahl und die Produktionslehre steht in dieser Beziehung nicht hinter ihr zurück.

Ich habe nicht geglaubt, mich lediglich innerhalb des Rahmens der sog. elementaren Mathematik halten zu sollen, weil mehrere Beweise sich mit Hilfe derselben gar nicht oder nur auf Umwegen und an der Hand langer weitschweifiger Formeln erbringen lassen. Wer sich die genannte Schranke setzt, läuft leicht Gefahr zu irren, wie denn in der Thak mancher Streit und mancher Fehler die forstliche Litteratur nicht bereichert haben würden, wenn mehr von den wenigen und einfachen mathematischen Begriffen Gebrauch gemacht worden wäre, welche hier in Anwendung kommen können. Erste Bedingung für alle wissenschaftliche Arbeit ist, zur vollen Klarheit und Wahrheit durchzudringen; Einfachheit und praktische Anwendbarkeit ergeben sich dann leicht von selbst, während umgekehrt der Versuch, Schwierigkeiten unter dem Deckmantel der Verständlichkeit und der praktischen Brauchbarkeit zu meiden, nur die Klärung ungelöster Fragen erschwert. Das früher in der forstlichen Litteratur beliebte und heute noch oft vorkommende Verfahren, auf Grund von einigen Zahlenbeispielen und Tabellen allgemeine Schlußfolgerungen zu ziehen, habe ich nicht eingeschlagen, da solche Verallgemeinerungen nicht ohne weiteres zulässig sind. Auf Uebungsbeispiele glaubte ich verzichten zu sollen, zumal sie in diesem Werke, welches vorzüglich der wissenschaftlichen Aufklärung dienen soll, auch wohl nicht am Platze sind. J. Lehr.

2) Die Waldwertrechnung hätte sich nach Heyer nur mit der Bestimmung der oben genannten Kapitalgrößen zu befassen.

den Begriff „Statik" in einem weiteren Sinne aufzufassen, wie dies übrigens in Wirklichkeit auch Heyer bereits selbst gethan hatte.

Das Wort Statik hatte schon früher durch Hundeshagen, C. Heyer u. a. in der forstlichen Litteratur Eingang gefunden, ohne daß jedoch immer Uebereinstimmung über die Bedeutung desselben herrschte. Wo es heute angewandt wird, wird es im Sinne G. Heyers genommen. Als gleichbedeutend werden auch die Bezeichnungen Rentabilitätslehre, Reinertragstheorie, sowie die weniger passende Benennung forstliche Finanzrechnung gebraucht. Die Bezeichnung „forstliche Reinertragstheorie" hat man deswegen gewählt, weil nach den Forderungen der Anhänger dieser Lehre die Waldwirtschaft so einzurichten ist, daß sie möglichst hohe Reinerträge (Ueberschüsse der Erträge über die Kosten) abwirft. Den Gegensatz zu derselben bildet die sog. Bruttoschule, welche, ohne auf die Kosten Rücksicht zu nehmen, grundsätzlich möglichst hohe Roherträge erstrebt. In ihrer jetzigen, wenigstens in der Theorie vertretenen Form will diese Schule die größten Waldreinerträge oder Durchschnittserträge erwirtschaftet haben. Sie unterscheidet sich von der Reinertragstheorie heute lediglich dadurch, daß letztere auch die Zinsen aufzuwendender Kapitalien unter die Kosten rechnet. Die Bruttoschule nimmt grundsätzlich keine Rücksicht auf die Zeit des Eingangs von Erträgen und der Verausgabung von Kosten, die Anhänger der forstlichen Reinertragstheorie dagegen halten grundsätzlich an dem Gedanken fest, daß Summen, welche später eingehen oder aufzuwenden sind, auch niedriger bemessen werden müssen, als wenn sie bereits in einer früheren Zeit in Aussicht stünden.

Eine strenge Scheidung zwischen Waldwertrechnung und Statik könnte wohl von dem Gesichtspunkte aus gerechtfertigt werden, daß viele Forstwirte die Anwendung der ersteren gestatten, wo sie eben nicht zu umgehen ist, so wenn es sich um Ablösungen, Verkauf, Schadenersatz u. dergl. handelt, ja daß sie sogar in solchen Fällen im eigenen Interesse die Unterstellung der nach den Grundsätzen der Statik ermittelten vorteilhaftesten Wirtschaft verlangen, während sie die letztere auf der anderen Seite wieder als unvorteilhaft erklären, indem sie nicht zugeben wollen, daß sie auch wirklich im Walde angestrebt werde. Statik und Waldwertrechnung sind nach dieser Anschauung begrifflich verschiedene Dinge, die Statik eine Art mathematischer, bei praktischer Anwendung gefährlicher Spielerei, die Waldwertrechnung ein wenigstens unvermeidlicher Ballast. Nun darf man aber wohl annehmen, daß jene meist unbewußte Zweiseelentheorie [3]) freudig über Bord geworfen wird, sobald man sich davon überzeugt, daß eine echt wirtschaftlich durchgeführte Reinertragslehre keineswegs die ihr zugeschriebenen Folgen einer Waldverwüstung hat. Damit wird der vornehmste Grund, Waldwertrechnung und Statik als zwei besondere Wissenszweige von einander zu scheiden, in Wegfall kommen. Da außerdem beide stofflich wesentlich zusammenfallen, so dürfte es sich empfehlen, sie unter einer Benennung, etwa derjenigen der Waldwertrechnung zu vereinigen.

In der Waldwertrechnung spielen die volkswirtschaftlichen Begriffe Wert, Preis, Kapital, Rente eine hervorragende Rolle. Der früher keineswegs ungerechtfertigte Gebrauch, in einem langen „vorbereitenden Teile" ganze Kapitel aus den sogenannten Grundwissenschaften vorzutragen, um denselben dann die Anwendungen folgen zu lassen, verdient heute mit Recht verworfen zu werden. Wenn hier trotzdem jene Begriffe besprochen werden, so geschieht dies mit besonderer Beziehung auf unseren Gegenstand; denn auch da, wo letztere äußerlich nicht hervorzutreten scheint, sollen die folgenden Erörterungen, welche freilich nicht überall landläufige nationalökonomische Sätze und Anschauungen wiedergeben, dazu dienen, die der Waldwertrechnung eigentümlichen Begriffe vornehmlich zu beleuchten, sowie Auffassungen zu begegnen, welche ich nicht als zutreffend erachten kann.

II. Die Begriffe Wert und Preis.

§ 2. 1) Der Wertbegriff ist durchaus individueller Natur. Ein Gegenstand hat für eine bestimmte Person zu gegebener Zeit immer nur einen Wert, nie gleichzeitig mehrere Werte, wie etwa einen Erwartungs-, Kosten-, Verkaufswert u. s. w. Es ist hierbei gleichgiltig, ob die Person eine sog. „physische" (einzelner Mensch) ist, oder eine mit einheitlichem Willen auftretende Gesellschaft. Regierung, Volksvertretung, Gemeinderat ꝛc. bilden sich als solche bestimmte Urteile über die Bedeutung öffentlicher Anlagen, während die Schätzungen der einzelnen erheblich hiervon abweichen können. Wenn nun trotzdem gerade in der Waldwertrechnung von verschie-

3) Dem Verfasser sind mehrere Fälle bekannt, in denen ganz verschiedene Maßstäbe angelegt wurden, je nachdem es sich um Abtretung und Erwerb von Gelände oder um Einrichtung der Wirtschaft handelte.

denen Wertarten die Rede ist, so sollen dies keineswegs Bezeichnungen für Wertschätzungen sein, welche nebeneinander bestehen. Es handelt sich hierbei vielmehr nur um Bezifferung von Summen, welche aufgewandt worden sind, oder von aus jetzigen und späteren Verkäufen zu erzielenden Erlösen. So bedeutet der Ausdruck „Kostenwert" keineswegs eine Wertart, wenn allerdings auch in einem gegebenen Falle die Kosten recht wohl einen Maßstab für die Wertschätzung abgeben können. Er empfiehlt sich nicht wegen etwaiger Richtigkeit seiner Zusammensetzung, sondern wegen seiner Kürze und wegen der Schwierigkeit, ihn durch einen anderen passenderen zu ersetzen. Gleiches gilt von den Bezeichnungen Erwartungswert und Verbrauchswert, welche kurz den Inhalt ganzer Sätze wiedergeben.

Die Höhe des Wertes, welchen wir einem Gegenstande beilegen, ist abhängig von unseren Bedürfnissen, Neigungen und unserer wirtschaftlichen Lage, dann von seiner technischen Brauchbarkeit zur Zweckerfüllung und von dem Widerstande, welchen Natur und soziale Verhältnisse seiner Erlangung entgegenstellen. Diese Elemente der Wertschätzung, welche einander gegenseitig beeinflussen, sind zeitlich und persönlich wandelbar. Darum kann nicht allein einem und demselben Dinge, je nach der Geschmacksrichtung, der wirtschaftlichen Lage der Schätzenden, der Erkenntniß seiner Eigenschaften von verschiedenen Personen ein ganz verschiedener Wert beigelegt werden, sondern auch die Wertschätzungen eines und desselben Menschen können sich von Zeit zu Zeit ändern. Gerade diese Ungleichheit der Wertschätzung ist der eigentliche Grund aller Tausche. Allerdings sind Uebereinstimmungen nicht ausgeschlossen; auch werden die Unterschiede in der Höhe des Wertes, welchen mehrere Personen einem Dinge beilegen, in vielen Fällen nicht sehr erheblich sein, indem Sitte, Gewohnheit, Standeszugehörigkeit 2c. das Urteil beeinflussen, die Schwierigkeit der Erlangung für alle die gleiche ist u. s. w.

In der Volkswirtschaftslehre und Rechtswissenschaft ist es nun üblich geworden, eine größere Zahl von Wertarten zu unterscheiden, indem man dabei vorzüglich je einen der zahllosen Beweggründe der Wertschätzung, bald die Eigenschaften des Gegenstandes, bald den Preis oder die Art der Verwendung desselben 2c. ins Auge faßt. Aus irgendwelchen Gründen (theueres Andenken, Kunstsinn, Jagdliebe 2c.) kann ein Gegenstand jemand außerordentlich wertvoll sein, während andere ihn nicht so hoch schätzen. Man spricht dann von einem „Wert der besonderen Vorliebe", „Affektionswert" (pretium affectionis), ein Begriff, mit welchem sich die Waldwertrechnung als Teil einer Gewerbslehre nicht weiter zu befassen braucht. Für die Preisbildung bei Waldprodukten ist er praktisch ohne Bedeutung. Insoweit aber der sog. Affektionswert bei An- und Verkauf von Wald und Waldgrund im freien Verkehr in gegebenen Fällen eine Rolle spielt, gehört er in den Bereich der individuellen Spekulation. Im übrigen könnten durch den besondern Wert, welchen der Besitzer eines Waldes gewissen Wald- und Wirtschaftsformen beilegt, nur die Grenzen bestimmt werden, innerhalb deren sich die Waldwertrechnung bewegen darf.

Ferner spricht man von einem „Form"-, „Stoff-, „Orts"-, „Zeit"- 2c. Wert, wenn Form oder Stoff für die Wertschätzung vorzüglich maßgebend sind, bezw. wenn ein Gegenstand an einem bestimmten Ort oder zu bestimmter Zeit einen Wert, insbesondere einen hohen Wert hat.

Die Ausdrücke „Brennwert", „Nährwert" 2c. sind echt technischer Natur; sie bedeuten nichts anderes als die von der Bequemlichkeit des Sprachgebrauchs so gern übersehenen Bezeichnungen „Brennkraft", „Nährgehalt" 2c., Eigenschaften, welche bei der Wertschätzung nicht gerade allein den Ausschlag geben. Entwickelt die eine Holzart oder das eine Sortiment mehr Wärmeeinheiten als andere, so sind letztere nur unter sonst gleichen Umständen, wenn also ausschließlich die Wärmeerzeugung zu würdigen ist, weniger wertvoll als jene. Das Umgekehrte kann leicht der Fall sein, wenn die gedachte Voraussetzung nicht zutrifft.

In der Nationalökonomie wird insbesondere der **Gebrauchswert** dem Tauschwert gegenüber gestellt. Ersterer ist nach der neueren Auffassung nichts anderes als der Wert, welchen ein Ding unter gegebenen Umständen für einen Menschen hat. Läßt sich dasselbe als Hilfsmittel für Darstellung neuer Güter verwenden, so spricht man von einem „Erzeugungswert", dagegen von einem „Genußwert" desselben, wenn es zur Genußerzielung (Konsumtion) dient und zwar schreibt man Gebrauchsgütern einen Gebrauchswert (i. e. S.) und Gütern, die verbraucht werden, einen Verbrauchswert zu. In der Waldwertrechnung hat sich die Bezeichnung „Bestandesverbrauchswert" eingebürgert. Hierunter versteht man die Summe, welche unter der Voraussetzung erzielt wird, daß ein Bestand zum Hieb gelangt. Von der Art der Verwendung des Holzes wird hierbei vollständig abgesehen. Demnach bedeutet der sog. Bestandesverbrauchswert einfach die Summe, zu welcher der abgetriebene Bestand verkauft wird, bezw. zu welcher er — z. B. bei eigener Verwendung 2c. — verkauft werden könnte.

In dieser Art könnten noch unzählige „Wertarten" aufgestellt werden (Steuerwert, Holzwert, Abbruchswert, Heuwert, Nährwert, Roggenwert, Versicherungswert 2c.). Früher dachte man bei der Bezeichnung Gebrauchswert mehr an die Eigenschaften von Gegenständen oder auch an ihre Verwendungsfähigkeit zu allgemein als sittlich-vernünftig betrachteten oder wichtigen Lebenszwecken. Daher die Ansicht, Wasser habe einen größeren Gebrauchswert als Diamant, oder ein Gegenstand, der früher wertvoll gewesen sei und jetzt nicht mehr begehrt werde, habe deswegen seinen Wert doch nicht verloren.

Wald und Holz können je nach den Zwecken, denen sie dienen, nach unserer wirtschaftlichen Lage, überhaupt nach den Umständen, unter denen wir leben, für uns ebensowohl einen außerordentlich hohen Wert haben, wie auch wertlos, ja geradezu schädlich sein. Sie sind ebenso

wenig an und für sich wertvolle Güter, wie irgend welche andere Gegenstände. Bei Ueberfluß an Wald kann derselbe ein Kulturhindernis sein, sein Holz wird wenig oder gar nicht geschätzt. Mit zunehmender wirtschaftlicher Entwickelung gewinnt der Wald meist an Wert, teils weil das Holz relativ seltener und für die verschiedensten Zwecke begehrt, teils auch oft, weil der Wald aus anderen Gründen, wegen seines wirklichen oder vermeintlichen Einflusses auf Landeskultur und Gesundheitsverhältnisse geschätzt wird. Die Gründe, wegen deren die Erzeugnisse der Forstwirtschaft geschätzt und gesucht werden, sind für Zwecke der praktischen Waldwertrechnung an und für sich ganz gleichgiltig. Sie haben für dieselbe nur insofern eine Bedeutung, als sie einen Aufschluß über die mögliche Gestaltung der Absatzverhältnisse gewähren.

Viele Güter werden nur zu dem Zwecke hergestellt oder erworben, gegen andere umgetauscht zu werden. Sie haben, sagt man, einen Tauschwert, welcher gleich der Menge der für dieselben einzutauschenden Waren ist. Da diese Begriffsbestimmung mit derjenigen von Marktpreis übereinstimmt, so hat man auch wohl noch dahin unterschieden, es sei Preis der in Geld ausgedrückte Tauschwert. Damit ist jedoch nur eine Verschiedenheit in der Höhe der Zahl, keineswegs aber auch im Wesen der Sache gegeben. Ist zu bestimmter Zeit $g = 2m = 3n = 4p$, so ist es gleich, ob die Tauschwerte in g, m, n oder p ausgedrückt werden; sie sind thatsächlich bei jeder Einheit gleich hoch. Und auch bei zeitlichen Aenderungen erscheint der Unterschied als ein äußerlicher, sobald man vorkommenden Zahlenverschiebungen auf den Grund geht. Praktisch ist dies freilich mit großen Schwierigkeiten verknüpft. Dazu kommt, daß der Unterschied in rechtlicher Beziehung von Bedeutung ist. Insofern kann man an ihm auch wohl festhalten. Der Begriff Tauschwert würde dann die Kaufkraft eines Gutes gegenüber allen anderen Gütern darstellen.

Weit wichtiger als der Begriff des Wertes ist übrigens für die Waldwertrechnung derjenige des Preises.

§ 3. 2) Preis (pretium) ist allgemein die Summe von Opfern, welche für Erlangung eines Gegenstandes zu bringen sind, im Tauschverkehre insbesondere die Menge von Gütern und Leistungen, welche als Gegengabe gegen andere dienen. Beim Naturaltausche ist jede der ausgetauschten Waren bezw. Leistungen der Preis der anderen, in der Geldwirtschaft dagegen, welche den Tausch in zwei Handlungen Kauf und Verkauf spaltet, bildet die Summe des zu zahlenden Geldes den Preis des erkauften Gutes. Da bei dem Tausche jede der beiden Parteien gewinnen, keine verlieren will, so wird es in jedem gegebenen Falle zwei Grenzen, eine oberste und eine unterste geben, über welche der Preis sich nicht hinausbewegt. Die oberste Grenze wird bestimmt durch den Wert, welchen der Käufer dem einzutauschenden Gegenstande beilegt, die unterste durch denjenigen, welchen der Verkäufer dem letzteren beimißt. Soll der erstere zu viel geben, so verzichtet er auf den Kauf, und der Verkäufer behält den Gegenstand, wenn ihm für denselben zu wenig geboten wird. Diese beiden Grenzen sind persönlich und zeitlich wandelbar; zwischen ihnen wird der Preis je nach Gunst oder Ungunst der obwaltenden Umstände zu liegen kommen.

In der Gesellschaft regelt sich der Preis durch den Wettbewerb, indem mehrere Käufer und Verkäufer einander gegenüber treten. Erstere werden ihren Bedarf da zu decken suchen, wo er am billigsten ist, letztere ihre Waren da anzubringen sich bestreben, wo sie am höchsten bezahlt werden. Infolge dessen wird auf jedem Marktgebiete zu gegebener Zeit für eine Ware sich nur ein Preis bilden.

Für den Verkäufer ist die Waare nur ein Mittel des Erwerbs, für ihn kommt deswegen, sobald es sich um wiederholt fortgesetzte Produktion handelt, als unterste Grenze die Summe der Erzeugungskosten in betracht. Erst wenn der Preis unter diese herabsinkt, kann für sie der Wert von Bedeutung werden, welchen der Besitzer dem zu verkaufenden Gute beilegt. Der Aufwand der Herstellung ist nun nicht immer bei allen Produzenten gleich hoch. Deshalb wird bei den meisten Gütern mit steigendem Preise das Angebot zunehmen, indem mehr und mehr auch solche Unternehmungen lohnen, welche mit höheren Kosten arbeiten. Bei sinkenden Preisen wird umgekehrt das Angebot sich mindern, indem alle diejenigen Güter vom Markte zurücktreten, bei denen keine volle Kostendeckung mehr zu erhoffen ist. Demnach wird bei jedem Preise die Menge der angebotenen Güter eine bestimmte Höhe behaupten. Das Gleiche gilt von der Nachfrage, welche mit zunehmendem Preise sich verringert, indem weniger zahlungsfähige Käufer ihren Bedarf einschränken oder ganz zurücktreten, während bei sinkendem Preise die Nachfrage sich wieder erhöht. Bei sehr niedrigen Preisen wird das Angebot kleiner, bei hohen dagegen größer sein als die Nachfrage. Im ersten Falle wird ein Sinken, im zweiten ein Steigen des Preises so lange statthaben, bis diejenige Höhe erreicht ist, bei welcher Angebot und Nachfrage einander gleich sind. Der Preis eines Gutes wird demnach jeweilig so hoch stehen, daß die Kosten der letzten zur Deckung der Nachfrage noch erforderlichen Gütermengen voll vergütet werden. Ist das Angebot infolge künstlicher Veranstaltungen oder natürlicher Umstände beschränkt, so kann der Preis auch noch höher steigen, so daß selbst die theuerste Produktion einen Gewinn abwirft (echter Monopolpreis). Natürlich gilt der angeführte Satz auch für alle diejenigen Fälle, in welchen die Produktion bei einem gegebenen geringeren Kostensatze sich praktisch beliebig, d. h. jeweilig so weit ausdehnen läßt, daß auch einer steigenden Nachfrage innerhalb weiterer Grenzen noch genügt werden kann. Der Preis wird alsdann über die Produktionskosten hinaus sich überhaupt nicht erhöhen. Dieser gesellschaftlich maßgebende Preis, der Markt-

preis, ist weder örtlich, noch zeitlich feststehend, da sowohl Angebots-, als Nachfragereihe mit allen denjenigen Ursachen und Wirkungen, welche das gesamte wirtschaftliche Leben bedingen, veränderlich sind. Auch kann von ihm leicht derjenige abweichen, welcher in einem gegebenen Falle gezahlt wird, indem der Wettbewerb sich nicht als voll wirksam erweist oder die Kenntniß des Marktstandes eine ungenügende ist 2c.

Für die Forstwirtschaft gelten im allgemeinen die gleichen Sätze wie die erwähnten. Als Besonderheit macht sich bei ihr für die Frage der Preisgestaltung die Länge der Produktionszeit geltend. Infolge derselben ist der „auf Lager" gehaltene Warenvorrat (älteste verkäufliche Bestände) verhältnismäßig groß. Er gestattet schon innerhalb praktisch ziemlich weiter Grenzen eine Mehrung, wie auch eine Minderung des Angebotes und damit eine Beeinflussung der Preise, dagegen erweisen sich Einschränkung und Ausdehnung der Produktion nicht sofort, sondern erst nach langer Zeit wirksam, innerhalb deren die Voraussetzungen, welche zu ihnen Veranlassung gaben, sich wieder geändert haben können. Das Bestreben, durch Zu- und Abnahme der Produktion eine Ausgleichung zwischen Preisen und Kosten zu bewirken, kann deshalb auch nicht den gleichen Erfolg haben, wie in solchen Zweigen der Industrie, in welchen sofortige Einstellung oder Ausdehnung von Produktion und Verkauf möglich sind.

Mit dem genannten Begriffe des Preises hat es die Waldwertrechnung zu thun. Sie ermittelt an der Hand desselben Ertrags- und Kostensätze, bestimmt Kapitalgrößen und die vorteilhafteste Behandlung von Wald und Waldgelände. In diesem Sinne sind auch nur die üblich gewordenen Bezeichnungen: „Erwartungswert", „Kostenwert", „Verkaufswert" zu verstehen. Der Erwartungswert stellt alle auf einen bestimmten Zeitpunkt bezogenen Summen dar, welche ein Gut (Wald, Waldgrund) bei bestimmter Behandlungsweise nach Abzug aller fortan aufzuwendenden Kosten in Aussicht stellt. Da verschiedene Arten der Verwendung möglich sind, so können sich auch für ein und dasselbe Gut verschiedene Erwartungswerte berechnen. In jedem Falle sind einfach die Summen einzustellen, welche aus einem Verkaufe wahrscheinlich zu erzielen sind, und zu dem Ende die Mengen der verschiedenen Walderzeugnisse (Holzarten, Sortimente, Nebennutzungen) zu ermitteln und je mit den zugehörigen Einheitspreisen zu vervielfachen. Weist eine vorhandene und beizubehaltende Wirtschaft bestimmte Gelderträge nach, so können auch diese zu Grunde gelegt werden. Sie stellen dann die Preise der Gesamtnutzung dar. Auch in den Kostensummen sind Preissätze (Preise von Arbeitsleistungen, Pflanzmaterial 2c.) zu verrechnen. Der sog. „Kostenwert" stellt lediglich die Summe der aufgewandten Kosten dar, der Verkaufswert den Erlös, welcher bei einem Verkaufe erzielt werden könnte.

III. Der Kapitalbegriff.

§ 4. In Volkswirtschaftslehre und Rechtswissenschaft wird das Wort Kapital zur Bezeichnung verschiedener Begriffe verwandt. In der älteren Zeit verstand man unter Kapital eine verliehene, zinstragende Geldsumme. Die Volkswirtschaftslehre erweiterte diesen Begriff später dahin, daß sie unter Kapital alle in Gegenständen der Wirtschaft bestehende Hilfsmittel des Erwerbs und, vom rein volkswirtschaftlichen Standpunkte aus, die Hilfsmittel der Darstellung und Erhaltung und der volkswirtschaftlichen Verteilung der Güter verstand. In den wirklichen oder möglichen Preisen derselben wird dann die Kapitalhöhe ausgedrückt. Oft wurde aber auch dieser Begriff als gleichbedeutend mit demjenigen von Kapitalbesitz gebraucht, indem man in jeder Bildung und Mehrung des letzteren durch Sparung, Verleihung 2c. auch eine Erhöhung der Gesamtkapitalkraft erblickte, während diese Erhöhung allerdings meist, aber nicht immer eine Wirkung jener Art der Bildung von privatem Kapitalbesitz ist. In ähnlichem Sinne wird der Begriff Kapital auch in der sozialistischen Litteratur aufgefaßt, und zwar entsteht das Kapital nach Marx erst dann, wenn es dem Inhaber desselben gelingt, Lohnarbeiter in seinen Dienst zu nehmen und auf diese Weise Gewinn, Zinsen und Renten zu ziehen, so daß sich jetzt ein Gegensatz zwischen Kapital und Arbeit oder, besser gesagt, zwischen Kapitalist und Lohnarbeiter ausbildet.

Die Waldwertrechnung stellt sich auf den Standpunkt der herrschenden Volkswirtschaftslehre. Sie muß dies auch thun und zwar deswegen, weil sie Anleitung erteilen will, wie bei der gegebenen Einrichtung und Verfassung der Gesellschaft der Besitzer eines Waldes seine Aufwendungen und die von ihm erzielten Erfolge zu verrechnen und mit einander zu vergleichen, und wie er auf Grund solcher Verfahren seine Wirtschaft einzurichten hat, damit sie seinem eigenen Interesse am vollständigsten entspricht. Allerdings kann dies Interesse mit demjenigen der Gesamtheit in Widerspruch stehen, auch wenn, was wir hier unterstellen, den Forderungen der Wirtschaftlichkeit und Sittlichkeit vollständig entsprochen wird. Die Waldwertrechnung hat sich mit dieser Frage nicht weiter zu befassen, Untersuchung und Lösung derselben gehören in das Gebiet der Forstpolitik. Hier genügt die im allgemeinen zutreffende und in unserer Wirtschaftsordnung thatsächlich auch als Regel anerkannte Annahme, daß Einzel- und Gesamtinteresse im Einklang stehen, wenn jedes einzelne Wirtschaftsgebiet als selbständig und zwar so behandelt wird, daß es für sich den größten Vorteil verspricht.

Ist die Höhe eines Kapitalaufwandes nicht bereits in einer einfachen Geldsumme gegeben, so kann dieselbe nach verschiedenen Verfahren ermittelt werden. Bei beweglichen Gegenständen sind ohne weiteres die zur Zeit üblichen Preise zu unterstellen. Unter Umständen kann

man auch bei unbeweglichen Gütern dieses Verfahren einschlagen und zwar dann, wenn sich ein zuverlässiger Marktpreis auf Grund eines genügend entwickelten Handelsverkehrs gebildet hat. Fehlt ein solcher Anhalt oder darf man annehmen, daß derselbe zu unbrauchbaren Ergebnissen führt, so kann das Kapital bemessen werden entweder nach dem zu seiner Darstellung erforderlichen Aufwande (sog. Kostenwert) oder nach den Erträgen, welche es abzuwerfen verspricht (sog. Erwartungswert). Nach den wirklich aufgewandten Kosten hat man zu rechnen, wenn es sich darum handelt, einen thatsächlich erzielten Gewinn oder eingetretenen Verlust zu ermitteln. Waren diese Aufwendungen hoch oder niedrig, oder haben sich im Laufe der Zeit die einzustellenden Rechnungsgrößen (Löhne, Warenpreise 2c.) geändert, so sind für die Berechnung zu gewährender Vergütungen bei Verkäufen 2c., dann für den Zweck der Ermittelung des besten Wirtschaftsverfahrens die der Jetztzeit entsprechenden normalen Kosten zu unterstellen. Oft wird die Summierung solcher normaler Aufwendungen zum gleichen Ergebnis führen, wie die Berechnung der Erträge, die man vom Kapitale erwarten darf. Nicht immer liegen jedoch benützbare Zahlen vor, insbesondere kann die Summe der Erträge diejenige der Kosten übersteigen. In diesem Falle hat man in seinem eigenen Interesse sowohl für Veräußerungen, Bemessung von Entschädigungen 2c., als auch für Vergleichung von Wirtschaftserfolgen die Größe des Kapitals nach den Nutzungen desselben zu bestimmen, indem man sämtliche vom Kapitale zu erwartenden Erträge und sämtliche zur Erzielung derselben, d. h. zur Auswertung des Kapitales erforderlichen Kosten auf die Gegenwart bezieht (diskontiert). Der Unterschied beider Summen würde die Größe des Kapitales darstellen. Dies Verfahren wird schon seit langen Zeiten in der Landwirtschaft angewandt. Die Kapitalisierung einer jährlichen Rente nach der sogenannten Bauernregel (Vervielfältigung der Rente mit 33⅓ bei 3%, mit 25 bei 4%, mit 20 bei 5% 2c.) nimmt einfach eine ewige Dauer des Kapitales und der Rente an. Die Diskontierung einer ewigen alljährlich eingehenden Rente ergibt bei Unterstellung des gleichen Zinsfußes genau den gleichen Betrag, wie die Berechnung nach der genannten Regel. Ueber diese einfache Thatsache täuschen sich diejenigen hinweg, welche bei jener Vervielfältigung die Berücksichtigung einer fernen Zukunft zu umgehen vermeinen. Dies zeigt sich recht deutlich, sobald in der Erwartung, die Rente könne in Zukunft sich ändern, auch der der Kapitalisierung zu Grunde gelegte Zinsfuß erhöht oder erniedrigt wird.

IV. Wirtschaftsziele.

§ 5. Läßt sich ein Gut in verschiedener Weise verwerten, so sind die Erfolge aller Verwendungsarten einander vergleichend gegenüberzustellen. Jede einzelne stellt für gegebene Aufwendungen bestimmte Erträge in Aussicht. Es handelt sich darum, diejenige zu ermitteln, welche die höchsten Ueberschüsse verspricht. So kann der Boden zur Erzeugung verschiedener Früchte benutzt werden. Bei jeder Fruchtgattung aber sind wieder verschiedene Arten der Bewirtschaftung möglich und bei jeder einzelnen dieser letzteren kann der Ertrag durch Mehraufwendungen an Arbeit und Kapital bis zu gewisser Grenze hin gesteigert werden. Die richtige Bestimmung der vorteilhaftesten Ausnutzung des Bodens ist nun freilich mit großen Schwierigkeiten verbunden, da die Aufwendungen, insbesondere aber die Erträge keineswegs immer als fest gegebene Größen vorliegen, sondern meist nach bestem Ermessen auf spekulativem Wege zu ermitteln sind. Mit solchen Schwierigkeiten hat nun einmal — und zwar zu unserem eigenen Glück — eine jede Wirtschaft zu kämpfen. Aufgabe für uns ist es, dieselben möglichst zu mindern und zu bewältigen; verfehlt aber würde es sein, wegen dieser Schwierigkeiten alles wirtschaftliche Streben aufzugeben oder, wie dies in der forstlichen Litteratur vorkommt, einen im übrigen als richtig anerkannten Grundsatz trotzdem als an und für sich unzutreffend zu verwerfen. Darum, wie die erzeugten und abzusetzenden Güter verwendet werden, braucht sich derjenige, welcher sich mit praktischen Aufgaben der Waldwertrechnung befaßt, nicht weiter zu bekümmern, sofern er nicht dadurch einen Anhalt zur zweckmäßigen Gestaltung seiner eigenen Wirtschaft gewinnt. Ganz abgesehen davon, daß Nachforschung und richtige Erkenntnis schwierig, ja meist schlechterdings unmöglich sind, kann die Forstverwaltung, insbesondere auch die Staatsforstverwaltung sich der früheren patriarchalischen Bevormundungsgelüste entschlagen und die Sorge für wirtschaftliche Verwendung den Käufern und Verbrauchern selbst überlassen.

Handelt es sich nun um Posten, für welche Ertrags- und Kostensätze nicht eingestellt werden können, so ist die Rechnung entweder überhaupt unmöglich, oder es ist eine gutachtliche Einschätzung vorzunehmen. Letzteres ist im Interesse der Wirtschaftlichkeit unbedingt geboten und zwar sowohl in der öffentlichen, als auch in der Privatwirtschaft. Wie überhaupt auch bei ganz idealen Zwecken doch immer die Erwägung Platz greifen muß, ob es sich bei der gegebenen wirtschaftlichen Lage ausreichend lohnt, materielle Opfer zu bringen, wie geistige Genüsse, Güter der Kunst und Wissenschaft sich immer eine Abwägung gegen materielle Güter gefallen lassen müssen, ebenso darf auch der Waldeigentümer bei Jagdvergnügen, Parkanlagen u. s. w. sich die wirtschaftliche Vergleichung nicht ersparen. Er muß sich nicht allein über die Höhe der nötigen Aufwendungen, sondern auch darüber im klaren sein, ob dieselben sich wirtschaftlich rechtfertigen lassen.

V. Der Kostenbegriff.

§ 6. Der Begriff der Kosten ist, was oft übersehen wird, ein relativer. Zu unterscheiden sind die thatsächlich in einem gegebenen Falle aufgewandten und diejenigen, welche als normal zu betrachten, insbesondere bei Bestimmung einer einzuhaltenden Wirtschaft den zu erzielenden Erträgen gegenüber zu stellen sind. In den meisten Fällen werden unter den Kosten schlechthin diejenigen verstanden, welche gegenwärtig aufzuwenden sein würden, so wenn von den Kosten als der untersten Grenze des Preises die Rede ist. Hier kann es sich lediglich um die Frage handeln, ob eine weitere Produktion noch wirtschaftlich gerechtfertigt ist. Eine Fortsetzung wird nur unter der Bedingung erfolgen, daß der Preis entsprechend hochsteht. Wirklich aufgewandte Kosten der Vergangenheit sind für die Preisbestimmung ohne Belang; vorhandene Vorräte von Erzeugnissen müssen allenfalls zu einem Preise abgegeben werden, welcher weit unter den Kosten steht, oder ihre Verwertung wirft einen erheblichen Gewinn ab. Das Gleiche gilt für den Wald. Auch hier können unter der Voraussetzung, daß keine gesetzlichen Beschränkungen die Wirtschaft beengen und daß auch in gegebenen Fällen echt wirtschaftliche Erwägungen statthaben, die Kosten nur indirekt einen Einfluß auf die Preisgestaltung ausüben, insofern Rodungen oder Aufforstungen vorgenommen oder unterlassen werden. Bei entwickeltem Handel wird hierbei sogar die Kulturumwandlung nur von geringer Bedeutung sein, bezw. ihre Wirksamkeit erst in später Zeit oder zunächst in einer der beabsichtigten geradezu entgegengesetzten Richtung ausüben. Wie allgemein in anderen Wirtschaftszweigen, so wird auch hier sich ein Preis auf Grund gegebener Thatsachen bilden und daran sich die Frage knüpfen, ob die Waldwirtschaft für die Dauer als lohnend anzusehen ist. Hängt von der Beantwortung derselben Mehrung und Minderung der Wälder ab, so macht sich eben das Streben geltend, den Kosten auch einen bestimmenden Einfluß auf die Preisgestaltung einzuräumen. Allerdings kann, wie oben erwähnt, praktisch nur von einem Streben die Rede sein. In dieser Beziehung sind andere Wirtschaftszweige dem Walde gleichgestellt, ein Unterschied liegt nicht der Art, sondern nur dem Grade nach vor.

Handelt es sich nicht um Ermittelung eines wirklich erzielten Gewinnes, sondern um Bestimmung einer Entschädigung oder der zukünftig einzuhaltenden Wirtschaft, so sind unter die Kosten nicht allein positive Aufwendungen, sondern auch solche negativer Art zu rechnen, d. h. solche, bei denen keine wirklichen Hinauszahlungen, ja nicht einmal eine thatsächliche Ausnutzung von Arbeitskräften oder eine Vernutzung von Gegenständen erfolgt. Ganz allgemein ist jede anderweite Auswertungsmöglichkeit und zwar immer je die vorteilhafteste unter den Kosten in Rücksicht zu ziehen. Dieser Forderung suchen darum Theorie und praktisches Leben, wenn freilich auch keineswegs immer in zutreffender Weise, Genüge zu leisten, wie dies u. a. die theoretische und praktische Behandlung der Enteignungsfrage (Anrechnung des sog. Mehrwerts 2c.), der Servitutablösung (Benutzung anderweit nicht verwendbarer Kräfte), wie überhaupt der gesamte Wirtschaftsverkehr beweist. Kann man anderweit aus der Verwertung der eigenen Arbeitskraft einen Vorteil erlangen, so ist zu fordern, daß derselbe auch bei einer dritten Verwendungsweise erzielt werde. Deshalb stellt denn auch mit gutem Grunde jeder tüchtige Geschäftsmann, auch wenn er nicht gerade Mitglied bei einer gesellschaftlichen Unternehmung (Handelsgesellschaft, Genossenschaft) ist, für seine eigenen Arbeitsleistungen eine entsprechende Summe unter den Kosten in Rechnung, trotzdem dieselbe, wenn sie wirklich eingeht, auf dem persönlichen Konto als reines Einkommen zu verbuchen ist. Damit löst sich denn auch in einfacher Weise eine bekannte Streitfrage, welche früher in der Litteratur der Volkswirtschaftslehre, bis in die neuere Zeit sogar noch in derjenigen der Forstwissenschaft eine Rolle gespielt hat, inwieweit nämlich Roh- und Reinertrag oder auch das sog. „Roh"- und „Rein"einkommen über die Gestaltung der Wirtschaft zu entscheiden habe. Reinertrag der Forstwirtschaft ist alles, was dieselbe als Ueberschuß über wirkliche positive Aufwendungen hinaus abwirft. An demselben beteiligen sich freilich, wenn wir von der Vernutzung der Arbeitskraft, von deren Verrechnung und notwendigem Widerersatz absehen, alle im Walde thätigen Beamte und Arbeiter; für letztere sind Lohn und Gehalt ebenso gut Einkommen, wie der Waldreinertrag für den Waldeigentümer; doch hat man Lohn und Gehalt nicht allein in seinem persönlichen Interesse, sondern auch in demjenigen einer richtigen Gestaltung der Wirtschaft unter den Kosten in Anrechnung zu bringen. Dies müßte sogar geschehen, wenn Arbeiter und Beamte Miteigentümer am Walde wären, wenn anders die vorteilhafteste Verteilung und Ausnutzung vorhandener Kräfte und Mittel ermöglicht werden soll. Uebrigens müßte der nötige Lebensunterhalt unter die positiven, der Ueberschuß des Lohnes über denselben unter die negativen Aufwendungen gestellt werden, während der Lohn selbst für den Arbeiter Einkommen ist, das er für seine persönlichen Zwecke verwendet. Kann der Arbeiter anderweit mehr erlangen, sei es als Lohnarbeiter, sei es in selbständiger Stellung, so muß ihm, wenn er in der Forstwirtschaft verwandt werden soll, dieser Mehrbetrag auch ersetzt werden. Praktisch löst sich die Sache einfach dahin, daß sich der Arbeiter unter sonst gleichen Umständen dahin wendet, wo er die höchste Einnahme erhoffen darf, und daß dem Waldeigentümer keine Kräfte zur Verfügung stehen, wenn er zu wenig bietet.

In gleicher Weise ist die Frage zu behandeln, wie der Boden zu verrechnen sei. Kann man ein Gelände bei einer Benutzungsweise zu B_1, bei einer anderen zu B_2 verwerten, so ist zu untersuchen, ob $B_1 \lesseqgtr B_2$ oder $B_1 - B_2 \gtreqless 0$, d. h. rechnungsmäßig stellt man die eine Ver-

wertung der anderen als Kosten oder als Summe gegenüber, welche mindestens erwirtschaftet werden muß. Kommt in einem gegebenen Falle nur eine Verwendungsweise infrage, so kann auch nur diese, sofern das Rechnungsverfahren hierzu führt (Weiserprozent), unter die Kosten gestellt werden. Muß der Wald als solcher erhalten werden, dann ist es nicht allein interessant, sondern auch notwendig zu ermitteln, welche Opfer damit verbunden sind, welcher Nutzen anderweit aus ihm gezogen werden könnte; dagegen wäre es eine Thorheit, bei Bestimmung der Bewirtschaftungsart Vorteile als Kosten aufzurechnen, die überhaupt gar nicht zu erzielen sind. Damit ist denn die scheinbar schwierige und auch von Nationalökonomen nicht immer richtig behandelte Frage, ob landwirtschaftliche Benutzungsweise, „Bodenerwartungs"-, „Kosten"- bezw. „Verkaufswert" in die Rechnung einzustellen ist, ganz einfach zu beantworten. Sobald ein Verkauf beabsichtigt wird, so hat man den möglichen Erlös den Ergebnissen der eigenen Wirtschaft gegenüber zu stellen. Wenn jedoch der Verkauf ausgeschlossen ist, so entfällt auch der Verkaufspreis. Ebenso wird man die landwirtschaftliche Benutzung in Rücksicht ziehen, wenn es sich um die Frage der Rodung handelt. Ist das Gelände absoluter Waldboden oder ist die Rodung überhaupt nicht zulässig, so darf selbstverständlich auch eine landwirtschaftliche Verwendung für den Zweck der Bestimmung der einzuhaltenden Wirtschaft nicht unter den Kosten aufgeführt werden. Aus den angegebenen Gründen ist auch eine Verrechnung der thatsächlich erfolgten Aufwendungen der Vergangenheit nur dann von Belang, wenn es sich um Bezifferung von wirklich stattgehabtem Gewinn oder Verlust handelt. Im übrigen aber sind sie für die zukünftige Wirtschaft ohne Bedeutung, und kann es somit ganz gleich sein, ob Wald und Waldboden billig oder theuer erworben wurden, ob wir sie geerbt haben, oder ob Mutter Natur sie uns ohne Gegengabe zur Verfügung stellte. Die Frage ist immer zunächst dahin zu stellen, ob Boden und Holzvorrat anderweit irgendwie verwertet werden können. Insoweit dieselbe mit ja zu beantworten ist, muß auch die Waldwirtschaft mit dem entsprechenden Betrage belastet werden.

Bei Ermittelung der besten Wirtschaftsweise darf ferner auch kein grundsätzlicher Unterschied zwischen eigenem und geliehenem Kapital gemacht werden; Zinsen sind nicht allein für letzteres, weil sie wirklich bezahlt werden, sondern auch für das erstere zu verrechnen, trotzdem sie für dasselbe formell nicht zu entrichten sind. Sind freilich die Kapitalien anderweit überhaupt nicht verwendbar, so hat auch die Zinsberechnung keine Berechtigung, ja sie kann unter Umständen zu einer Verlustwirtschaft führen.

VI. Die Frage der Zinsanrechnung insbesondere.

1. Grundsätzliches; Zinsberechnungsart.

§ 7. Unter sonst gleichen Umständen gewährt ein Gut uns um so mehr Vorteile, je früher es wirtschaftlich ausgenutzt werden kann. Diese Thatsache bildet die eigentliche ökonomische Grundlage für die Anrechnung von Zinsen; und zwar gilt diese Grundlage für jede gesellschaftliche Verfassung, für die sozialistische wie für die kapitalistische, verschieden sind nur Form und Höhe, in welchen Zinsen berechnet werden oder, wenn eine formelle Bemessung und Anforderung nicht stattfindet, in welchen sie verschiedenen Personen zu gute kommen oder zur last fallen. Von welcher Wichtigkeit eine frühzeitigere Nutzung sein kann, dies ersehen wir vorzüglich an unseren Eisenbahnen. Hätten unsere Forstverwaltungen an den bekannten in Wort und Schrift verfochtenen Wirtschaftsgrundsätzen, welche den Wald als unantastbares Fideikommiß betrachten und die Zinsrechnung für die Forstwirtschaft verwerfen, auf das strengste festgehalten, so hätte manche Eisenbahn noch nicht gebaut werden dürfen, weil das für Wagen, Schwellen 2c. beanspruchte Holz im Walde noch Zuwachs in Aussicht stellte und, sofern das höchste Maß des Durchschnittszuwachses noch nicht erreicht, auch nicht als hiebsreif gelten durfte. Eine Verspätung des Eisenbahnbaues hätte aber nicht sowohl einen wirtschaftlichen Stillstand, sondern vielmehr einen empfindlichen Rückschritt bedeutet. Holz als Schwelle, Balken, Pfosten 2c. wirkt nutzbringend, es kann allenfalls in dieser Form weit mehr Vorteil bringen, als wenn es als Waldbaum zur Freude des Technikers noch einige Jahrringe hätte auflegen dürfen.

Im übrigen stellt sich die Waldwertrechnung einfach auf den Boden gegebener Thatsachen. Jedes Kapital kann gegenwärtig, und dies wird auch für unabsehbare Zeiten so sein, in irgend welcher Form, sei es durch eigene Auswertung, sei es durch Verleihung, bei welcher nur eine dritte Person an die Stelle des Besitzers tritt, derart nutzbringend verwendet werden, daß es sich im Laufe der Zeit vergrößert. Ob hierbei die gesamte wirtschaftliche Kraft einer ganzen Gesellschaft gesteigert wird, oder ob sich ohne solche Steigerung lediglich Privatkapital bildet, kann hier um so mehr ununtersucht bleiben, als wir dem Kredit im ganzen eine günstige Wirkung zuschreiben dürfen, wenngleich er in einem gegebenen Falle auch einen nachteiligen Einfluß ausüben und vorhandene wirtschaftliche Kräfte zerstören kann. Ueberdies ist es, wie oben bemerkt, gar nicht Aufgabe der Forstverwaltung, allen möglichen Wirkungen einer Holzverwertung nachzuspüren, ganz abgesehen davon, daß sie einer solchen Aufgabe überhaupt nicht gewachsen sein würde.

Nun ist der bei anderweiter Verwendung mögliche Kapitalzuwachs bei jeder gegebenen Art der Benutzung unter den Kosten in Anrechnung zu bringen. Damit findet die Unterstellung

von Zinsen allgemein ihre Rechtfertigung. Ist eine zukünftige Nutzung gleich N_1, so ist dieselbe gegenwärtig zu einem Betrage N zu veranschlagen, welcher kleiner ist als N_1. Umgekehrt ist jede Nutzung, welche jetzt = N ist, auf einen höheren Betrag zu setzen, wenn sie auf einen späteren Zeitpunkt bezogen wird.

Unter sonst gleichen Umständen wird nun ein Kapital um so mehr anwachsen, je länger es nutzbringend verwertet wird. Dies gilt zwar auch für jede gesellschaftliche Verfassungsform; ganz vorzüglich aber wird das Anwachsen ermöglicht und erleichtert bei kapitalistischer Verfassung mit entwickeltem Kreditwesen. Der Besitzer braucht sich nicht darum zu kümmern, ob die Summe, über die er verfügt, bei einer Verleihung auch wirklich nutzbringend verwandt wird. Ihm genügt die Thatsache, daß er den Nutzen ziehen könnte, um vom Schuldner bei Produktivkredit sowohl wie bei Konsumtivkredit Zinsen zu beanspruchen.

Jede Nutzung kann in irgend welcher Form wieder fruchtbringend verwandt werden. Die Erzeugnisse des Bodens, einer Fabrik, Maschine ꝛc. lassen sich anderweitig weiter auswerten. Ist die Wirkung auch zunächst nur privatwirtschaftlicher Natur (z. B. Verkauf zum Konsum, insbesondere gar zum unwirtschaftlichen Verbrauch), im ganzen hat sie doch, zumal bei wirtschaftlichem Sinn der Bevölkerung, eine volkswirtschaftliche Bedeutung (Erhaltung der Arbeit und Leistung derselben, Kapitalfixierungen ꝛc.).

Ist der Nutzen, der in der Zeiteinheit von der Kapitaleinheit zu erwarten ist, = n, so wächst das ganze Kapital N an auf $N(1+n)$. Dieser ganze Betrag kann nun wieder nutzbringend verwandt werden. Er wächst in der nächsten Zeiteinheit an auf $N(1+n)(1+n) = N(1+n)^2$ u. s. w. Umgekehrt ist ebenso ein später zu erwartendes Kapital N_1 gegenwärtig zu veranschlagen auf $\frac{N_1}{1+n}$ oder, wenn es nach Verlauf von zwei Zeiteinheiten in Aussicht steht, auf $\frac{N_1}{(1+n)^2}$ u. s. w.

Als Zeiteinheit wird allgemein das bürgerliche Jahr der Rechnung zu Grunde gelegt. Dies findet nicht allein seine Rechtfertigung in der geschichtlichen Entwickelung (frühere Abrechnung von Messe zu Messe), sondern auch in thatsächlichen wirtschaftlichen Verhältnissen. Das Jahr ist nicht nur eine Rechnungseinheit, es bedeutet auch für viele wichtige Zweige der Wirtschaft die wirkliche Umschlagszeit. Die Landwirtschaft insbesondere erntet im ganzen alljährlich nur einmal. Dieselbe greift aber so tief in alle übrigen Zweige ein, daß schon deswegen auch hier die gleiche Berechnungszeit gewählt werden mußte. Hierzu zwingt auch die Ausgleichung, welche zwischen den verschiedenen Gebieten der Volkswirtschaft statthat. Bei der Rechnung nach kürzeren Einheiten müßte eben der Nutzungssatz entsprechend herabgesetzt werden.

So sind wir denn zum Begriffe der Zinseszinsen gelangt. Demselben liegt zunächst zwar nur der Gedanke einer Geldverleihung zu Grunde, doch thut dies dem Wesen der Sache selbst keinen Abbruch. Denn der mögliche Zins der Verleihung ist privatwirtschaftlich unbedingt unter den Kosten zu verrechnen. Und in ihren Wirkungen ist eine solche Anrechnung auch vom volkswirtschaftlichen Standpunkte aus als zutreffend zu bezeichnen. Hierbei ist es ganz gleich, ob eine wirkliche Verleihung vorkommt, oder ob es sich nur um eigene, eine anderweite Verwertung durch Produktion oder Verbrauch ausschließende Verwendung handelt.

Als Zinsen oder Interessen bezeichnet man die gesamte Nutzung eines Kapitales (insbesondere die Vergütung für Verleihung eines solchen). Das Verhältnis der Zinsen, welche ein Kapital in der Zeiteinheit (Jahr) einbringt, zu diesem selbst ist der Zinsfuß oder der Zins der Kapitaleinheit. Trägt das Kapital k die Zinsen z, so ist $\frac{z}{k}$ der Zinsfuß. 100 Kapitaleinheiten ergeben an Zinsen $\frac{100\,z}{k}$. Diesen auf je 100 (pro centum) berechneten Zins nennt man Prozent, oft auch schlechthin als Zinsfuß bezeichnet. Zur kurzen Bezeichnung desselben wird fortan der Buchstabe p gewählt. Alsdann bedeutet $\frac{p}{100}$, symbolisch $= 0{,}0\,p$ geschrieben, den Zinsfuß.

a) Die Zinseszinsrechnung.

Die Rechnung nach Zinseszinsen unterstellt, daß die fälligen Zinsen eines Kapitales jeweilig wieder zinstragend angelegt werden, daß demgemäß bei einer Verleihung auf längere Zeit, während welcher keine Zinszahlung erfolgt, die Kapitalschuld Zins auf Zins anwachse, und daß bei Kostenrechnungen überhaupt Zins und Zinseszins unter den Aufwendungen zu erscheinen haben.

Formeln der Zinseszinsrechnung.

§ 8. 1. Prolongierung und Diskontierung einer einzelnen Summe. Wächst eine Summe k dadurch an, daß derselben je nach Verlauf einer Zeiteinheit (Jahr) Zinsen und Zinseszinsen zugeschlagen werden, so erhalten wir, wenn der Zinssatz = p % ist, nach:

$$1 \text{ Jahr} \quad k_1 = k + k\frac{p}{100} = k\left(1 + \frac{p}{100}\right) = k\,1{,}0\,p$$
$$2 \text{ Jahren} \quad k_2 = k_1\,1{,}0\,p = k\,1{,}0\,p^2$$
. . . .
$$n \text{ ,,} \quad k_n = k_{n-1} 1{,}0\,p = \ldots\ k\,1{,}0\,p^n$$

Wird aus k nach n Jahren $k_n = k\ 1{,}0\,p^n$ (Nachwert von k), so ist umgekehrt die am Ende des Zeitraumes in Aussicht stehende Summe k_n am Anfange desselben zu $k = \frac{k_n}{1{,}0\,p^n}$ (Vorwert von k_n) zu veranschlagen. Im ersteren Falle beziehen wir eine gegebene Summe auf einen späteren Zeitpunkt (Prolongierung), im zweiten auf einen früheren Zeitpunkt (Diskontierung).

2. Summierung (Prolongierung und Diskontierung) von Beträgen (Renten), welche zu verschiedenen Zeiten eingehen.

Geht eine Summe r (Rente) zum ersten Male nach a Jahren und von da ab alle m Jahre, im ganzen n mal ein, die letzte also nach $a + (n-1)m$ Jahren, so ist am Ende dieser Zeit angewachsen:

die letzte Rente auf	r
die vorletzte Rente auf . . .	$r\,1{,}0\,p^m$
die ihr vorhergehende Rente auf	$r\,1{,}0\,p^{2m}$
. . . .	
die zweite Rente auf	$r\,1{,}0\,p^{(n-2)m}$
die erste auf	$r\,1{,}0\,p^{(n-1)m}$

Summieren wir alle diese Größen nach der bekannten Formel für die geometrische Reihe $S = \frac{a(q^n - 1)}{q - 1}$ [4]), indem wir r für a, $1{,}0p^m$ für q einsetzen, so erhalten wir als Nachwert unserer Rentenreihe:

$$S = \frac{r\,(1{,}0\,p^{nm} - 1)}{1{,}0\,p^m - 1}$$

Setzen wir $m = 1$, so wird:

$$S = \frac{r\,(1{,}0\,p^n - 1)}{1{,}0\,p - 1} = \frac{r}{0{,}0\,p}(1{,}0\,p^n - 1)$$

Es ist dies die Summe von alljährlich, im ganzen n mal eingehenden Renten, bezogen auf das Ende des ganzen Zeitraums.

Aus dem Nachwert ist leicht der Vorwert der Renten zu berechnen, indem wir den ersteren durch $1{,}0\,p^{a+(n-1)m}$ dividieren und damit die prolongierten Renten auf den Anfang des Zeitraums beziehen (diskontieren). Es ist der

$$\text{Vorwert} = \frac{r\,(1{,}0\,p^{nm} - 1)}{(1{,}0\,p^m - 1)\,1{,}0\,p^{nm-m+a}} = \frac{r\,(1{,}0\,p^{nm} - 1)\,1{,}0\,p^{m-a}}{(1{,}0\,p^m - 1)\,1{,}0\,p^{nm}}$$

Aus dieser Formel lassen sich alle übrigen, welche in der Waldwertrechnung zur Anwendung kommen, ohne Schwierigkeit ableiten.

Ist $a = 0$, d. h. geht die erste Rente bereits zu Beginn des Zeitraums ein, so wird unsere Summe

$$= \frac{r\,(1{,}0\,p^{nm} - 1)\,1{,}0\,p^m}{(1{,}0\,p^m - 1)\,10\,p^{nm}}$$

Ist $a = m$, d. h. geht die Rente zum erstenmale nach m Jahren und dann alle m Jahre, im ganzen n mal ein, so ist unsere Summe

$$= \frac{r\,(1{,}0\,p^{nm} - 1)}{1{,}0\,p^m - 1)\,1{,}0\,p^{nm}}$$

---

4) Ist $S = a + aq + aq^2 + \ldots aq^{n-1}$, so ist auch
$qS = aq + aq^2 + aq^3 + \ldots aq^n$ und
$qS - S = aq^n - a$. Mithin $S = \frac{a(q^n - 1)}{q - 1}$.

Setzen wir m = 1, so erhalten wir die Formeln für Renten, welche alljährlich, im ganzen nmal und zum erstenmale nach a Jahren eingehen. Bis zum Eingang der letzten Rente verfließen a+n−1 Jahre. Die auf den Anfang dieser Zeit bezogene (diskontierte) Summe ist alsdann

$$= \frac{r\,(1{,}0\,p^n - 1)}{0{,}0\,p \, . \, 1{,}0\,p^{n+a-1}}$$

Für a = 0, d. h. wenn die erste Rente bereits am Anfang jener Zeit eingeht, erhalten wir:

$$\frac{r\,(1{,}0\,p^n - 1)\,1{,}0\,p}{0{,}0\,p \, . \, 1{,}0\,p^n}$$

und für a = 1, d. h. wenn die erste Rente erst nach Verfluß des ersten Jahres in Aussicht steht, wird unsere Summe

$$= \frac{r(1{,}0\,p^n - 1)}{0{,}0\,p \, . \, 1{,}0\,p^n}$$

Wird n = 1 gesetzt, so geht die Rente überhaupt nur einmal ein. Unsere obige Formel geht über in $\frac{r(1{,}0\,p^m - 1)}{(1{,}0\,p^m - 1)\,1{,}0\,p^a} = \frac{r}{1{,}0\,p^a}$ und, für a = m, in $\frac{r}{1{,}0\,p^m}$.

Für n = ∞ erhalten wir unendliche oder ewige Renten, welche zum erstenmale nach a Jahren und von da ab immer alle m Jahre eingehen. Unsere Summe ist:

$$\frac{r\,(1{,}0\,p^{nm} - 1)\,1{,}0\,p^{m-a}}{(1{,}0\,p^m - 1)\,1{,}0\,p^{nm}} = \frac{r\left(1 - \frac{1}{1{,}0\,p^{nm}}\right)1{,}0\,p^{m-a}}{1{,}0\,p^m - 1}$$

$\frac{1}{1{,}0\,p^{nm}}$ wird, für n = ∞, gleich $\frac{1}{\infty} = 0$. Unsere Formel wird sonach

$$\frac{r\,1{,}0\,p^{m-a}}{1{,}0\,p^m - 1}$$

Setzen wir a = 0, so geht die Rente zum erstenmale sofort, dann alle m Jahre ein. Wir erhalten als Summe:

$$\frac{r\,1{,}0\,p^m}{1{,}0\,p^m - 1}$$

Dieselbe wird, wenn a = m ist, d. h. wenn die erste Rente nach m Jahren zu erwarten ist,

$$= \frac{r}{1{,}0\,p^m - 1}$$

Wird m = 1 gesetzt, so erhalten wir die Summe für jährliche ewige Renten. Dieselbe ist gleich

$$\frac{r\,1{,}0\,p}{0{,}0\,p \, . \, 1{,}0\,p^a}$$

Ist a = 0, so geht die erste Rente bereits in der Gegenwart ein. Unsere Summe ist alsdann $= \frac{r\,1{,}0\,p}{0{,}0\,p}$.

Für a = 1 dagegen erhalten wir $\frac{r}{0{,}0\,p}$ als Summe einer jährlichen ewigen Rente, welche zum erstenmale nach Jahresfrist eingeht.

Da $\frac{r}{1{,}0\,p^m - 1}$ das Kapital darstellt, welches einer unendlichen Reihe von Renten entspricht oder alle m Jahre eine Rente r abwirft, so ist $\frac{r\,1{,}0p^{nm}}{1{,}0\,p^m - 1}$ der auf das Ende der Zeit mn berechnete Nachwert dieses Kapitales. Ziehen wir hiervon das Kapital selbst wieder ab, so erhalten wir die Summe der inzwischen aufgewachsenen alle m Jahre eingehenden Zinsen (r) und Zinseszinsen

dieses Kapitales. Wir erhalten auf diese Weise unsere obige Summenformel $\frac{r(1{,}0\,p^{nm}-1)}{1{,}0\,p^{m}-1}$.

Das Kapital $\frac{r}{0{,}0\,p}$ wirft alljährlich eine Rente r ab. Nach n Jahren ist dieses Kapital angewachsen auf $\frac{r1{,}0\,p^{n}}{0{,}0\,p}$. Wird hiervon das ursprüngliche Kapital abgezogen, so erhalten wir die Summe der inzwischen mit Zins und Zinseszins aufgewachsenen jährlichen Renten r mit $\frac{r(1{,}0\,p^{n}-1)}{0{,}0\,p}$, d. h. die gleiche Formel wie oben.

§ 9. Die Rechnung nach Zinseszinsen wurde früher von den meisten und wird auch heute noch von vielen Forstwirten [5]) verworfen, weil sie bei Diskontierungen zu niedrige, bei Prolongierungen zu hohe Ergebnisse liefere, welche mit wirklichen Preisen und Erträgen nicht übereinstimmten. Ist dies der Fall und sind die Zahlen, mit welchen wir unsere Rechnungsergebnisse vergleichen, als zutreffend zu erachten, so geht hieraus nur hervor, daß wir einen falschen Zinsfuß unterstellt haben. Ebenso liegt die Sache in anderen Wirtschaftszweigen. Wird z. B. landwirtschaftliches Gelände ganz allgemein mit dem Vierzigfachen der jährlichen Rente bezahlt, so folgt eben hieraus, daß sich der Käufer mit 2½ % begnügt. Rechnet er mit einem höheren Zinssatze, etwa mit 5%, so kommt er bei gegebener Rente natürlich auf einen niedrigeren Kaufpreis und bei einem bestimmten Ankaufspreise auf eine zu hohe Rente. Verlangt er nun eine Verzinsung von 5%, so kann eben seinen Anforderungen nicht genügt werden, er muß vom Kaufe Abstand nehmen, so lange der Preis nicht auf die Hälfte des derzeit allgemein üblichen herabgesetzt wird. Dürfen wir nun einen Zinsfuß als richtig betrachten und stimmen mit demselben wirkliche Preise, Ertrags- und Kostensätze nicht überein, so ergibt sich hieraus entweder, daß unsere Wirtschaft zur Zeit außerordentlich gewinnreich, oder im entgegengesetzten Falle, daß sie mit Verlusten verbunden ist. Verspricht ein Boden bei forstlicher Benutzung alle n Jahre eine Reineinnahme = A und bei landwirtschaftlicher Verwendung eine jährliche Rente = r, so müßte eben $\frac{r}{0{,}0\,p}=\frac{A}{1{,}0\,p^{n}-1}$ sein. Ist aber $\frac{r}{0{,}0\,p}>\frac{A}{1{,}0\,p^{n}-1}$, so geht hieraus hervor, daß die Forstwirtschaft unrentabel ist, nicht aber, daß die Zinseszinsrechnung ein falsches Ergebnis liefert, zumal ja die Formel $\frac{r}{0{,}0\,p}$ ganz nach den gleichen Grundsätzen durch Diskontierung jährlicher bis in die fernste Zukunft eingehender Renten ermittelt wurde, wie die Formel $\frac{A}{1{,}0\,p^{n}-1}$. Stellt die Forstwirtschaft alle 100 Jahre einen Ertrag von 1000 Mk. in Aussicht, so können wir den Boden bei 5% nur mit 7,66, bei 2% jedoch mit 160 Mk. bezahlen. Wirft der gleiche Boden bei landwirtschaftlicher Benutzung dauernd eine jährliche Rente von 20 ab und wird er mit 600 Mk. bezahlt, so ist hier entweder die Forstwirtschaft überhaupt nicht am Platze oder wir müssen, wenn dies wirklich der Fall, mit einem niedrigeren Zinssatze von rund 1% rechnen, weil in Zukunft Ertragssteigerungen zu erwarten sind.

Weitere grundsätzliche Einwendungen sind gegen die Rechnung mit Zinseszinsen meines Wissens nicht erhoben worden. Denn die Ausführungen derjenigen, welche mit Verwunderung auf die Riesensummen hindeuten, zu denen kleine Beträge bei voller Verzinsung nach langen Zeiträumen anwachsen, bedürfen hier kaum der Erwähnung. Auch die Bemerkung, welche Heiß in seiner Broschüre „Die Waldrente" machte, „die" Nationalökonomie kenne wohl einen Leihzins, aber keine Zinseszinsen, ist für uns ohne Belang. Denn dieselbe ist überhaupt nicht zutreffend. Wenn aber ein Volkswirt derartige Lehrsätze glaubt aufstellen zu dürfen, so muß er gewärtigen, daß der Forstwirt „seine" Nationalökonomie nicht anerkennt, sondern vielmehr den Thatsachen des wirklichen Lebens Rechnung trägt.

Wenn v. Gehren meinte, daß die Leihzinsen häufig nicht im Verfalltermine, sondern erst später eingingen, ohne daß Verzugszinsen angerechnet werden könnten, so hat er damit die Zinseszinsrechnung keineswegs grundsätzlich verworfen. In den gedachten Fällen wurde eben thatsächlich ein geringerer Zinssatz erzielt, als der vertragsmäßig vereinbarte. Ist dem allgemein so, so würde für Rechnungen, bei welchen Verleihungen nicht vorkommen, der wirkliche Zins,

5) Hierher sind alle Gegner der Reinertragstheorie zu zählen, welche in ihren Formeln für Einrichtung der Wirtschaft grundsätzlich nicht mit Zinsen rechnen, insbesondere auch diejenigen, welche die Umtriebszeit nach dem höchsten Waldreinertrage oder dem höchsten Wertsdurchschnittszuwachs bemessen wollen. Uebrigens machen sich die wirtschaftlichen Thatsachen doch mit solcher Macht geltend, daß man die Notwendigkeit, Zinsen unter die Kosten zu rechnen, kaum mehr bestreitet. Ja es gibt sogar Gegner der Reinertragstheorie, welche dieselbe offen anerkennen, sich aber infolge hiervon in unlösliche Widersprüche verwickeln.

nicht der nominelle (vereinbarte) Satz unterstellt werden müssen. Uebrigens sind jene Verluste nicht gerade immer zu befürchten.

Allerdings befand man sich früher mit seinen Anschauungen in Uebereinstimmung mit dem Zinsrecht, welches beim Darlehensvertrag die Anrechnung von Zinseszinsen (Anatokismus) verbot, ohne jedoch irgendwie zu verhindern, daß eingegangene Zinsen wieder zu Darlehen verwandt und so bei pünktlicher Pflichterfüllung der Schuldner thatsächlich Zinseszinsen gezogen wurden, oder daß man solche im Gewerbs- und Geschäftsleben unter den Kosten verrechnete. Uebrigens ist auch die Rechtspflege der früheren Zeit in unzähligen wichtigen Fällen (Staatsschuldenwesen, Bankwesen 2c.) nicht eingeschritten, in welchen offen oder versteckt (feste Zeitrenten, Renten-, Giltenkauf, Wechsel, Tontinen, Emissionskurs) gegen den Geist der Gesetzgebung gefehlt wurde.

Nun liegt aber gegenwärtig die Sache ganz anders. Die heutige deutsche Gesetzgebung stellt der Anrechnung von Zinseszinsen auf Grund eines Darlehensvertrages praktisch nichts mehr in den Weg. Schon das deutsche Handelsgesetzbuch gestattete dieselbe für den Kontokorrentüberschuß bei Kaufleuten, ja das preußische allg. Landrecht außerdem bei zweijährigen und älteren Zinsrückständen und bei sog. Judikatszinsen. Im übrigen überläßt § 4 des Reichsgesetzes über vertragsmäßige Zinsen vom 14. Nov. 1867 die Frage der Zinsverzinsung dem Landesrecht. So gewähren u. a. Zinskoupons nach preußischem Rechte „in der Regel" keinen Anspruch auf Verzugszinsen. Dagegen ist die vertragsmäßige Ausbedingung von Zinseszinsen nach Aufhebung der Wuchergesetze nicht verboten, wenigstens sind solche Verbote enthaltende landesgesetzliche Bestimmungen, von denen übrigens die meisten schon vor 1867 aufgehoben worden sind, leicht zu umgehen, sofern nur nicht die Strafbestimmungen des Gesetzes, betr. den Wucher, vom 24. Mai 1880 (Ausbeutung der Notlage, des Leichtsinns oder der Unerfahrenheit) in Anwendung kommen können.

Die Fälle, in welchen etwa heute auf Grund eines Vertrags oder, im Mangel eines solchen, auf Grund eines Gerichtsentscheids Zinseszinsen nicht berechnet werden, sind denjenigen gegenüber, in welchen thatsächlich Zins von Zins gezogen wird, von so untergeordneter Bedeutung, daß es gänzlich ungerechtfertigt sein würde, bei Summierung von zeitlich auseinander liegenden Ertrags- und Kostensätzen von der Zinseszinsrechnung abzusehen.

b) Die sog. einfachen Zinsen.

§ 10. Rechnet man nur nach einfachen Zinsen, so darf man folgerichtig keine Vergrößerung des Kapitales durch Zuwachs von Zinsen zulassen, sondern muß, um das verdeckte Einschleichen von Zinseszinsen zu verhüten, immer Kapital und Zins streng von einander gesondert halten. Umgekehrt dürfen wir nie vom Urkapital zehren, weil wir, da dasselbe durch Zinseingänge nicht vermehrt oder wieder ersetzt werden kann, infolge eines solchen Verfahrens verarmen müßten. Sollte sich hierbei unsere Lage nicht verschlechtern, so müßte das Anfangskapital, mit welchem wir wirtschaften, unendlich groß sein, so daß wir beliebig viel auf ungemessene Zeit hin von demselben verbrauchen könnten, ohne eine Verminderung unserer wirtschaftlichen Kräfte zu verspüren. Mit diesem Gedanken stimmen denn auch vollständig die mathematischen Darlegungen überein, welche den Anhängern der Rechnung nach einfachen Zinsen deswegen unüberwindliche Schwierigkeiten bereiteten, weil sie Kapital und Zins nicht scharf auseinander zu halten vermochten und bei ihren Bemühungen, aufgefundene Widersprüche zu meiden, entweder nur einen offenen Widerspruch durch einen verdeckten ersetzten (wie z. B. eine Abhandlung in der Allg. Forst- und Jagdzeitung von 1864 S. 76 ff.), oder ihrem Grundsatze dadurch untreu wurden, daß sie, wie z. B. Cotta, ohne es selbst wahrzunehmen, mit Zinseszinsen rechneten.

Wirft ein gegebenes Kapital k alle n Jahre eine Rente r ab, so ist nach der Rechnung nach einfachen Zinsen $kn \,.\, 0{,}0\,p = r$. Nehmen wir je nach Verlauf von n Jahren nur die angewachsene Rente weg, während das Anfangskapital immer wieder als Kapital verwandt wird, so kann r unendlich lange eingehen, unsere wirtschaftliche Lage wird durch Verbrauch der Renten nicht verschlechtert; sie kann aber auch, da die Zinsen nie Kapital werden dürfen, sich nicht verbessern. Denken wir uns dagegen jede einzelne Rente als aus einem Anfangskapitale derart entstanden, daß dasselbe mit Zinsen bis zum Betrage der Rente anwächst und dann mit diesen Zinsen verzehrt wird, so ist die Summe aller Anfangskapitalien unendlich groß. Der ersten Rente würde ein Kapital entsprechen von $k = \frac{r\,100}{100 + np}$, da $k\left(1 + \frac{np}{100}\right) = r$, die zweite Rente würde erlangt mit Hilfe eines Kapitales von der Größe $\frac{r100}{100 + 2np}$. Die Summe aller Kapitalien würde sein:

$$= \frac{100\,r}{100 + np} + \frac{100\,r}{100 + 2\,np} + \frac{100\,r}{100 + 3\,np} + \ldots$$

Diese Reihe ist eine harmonische, d. h. eine solche, bei welcher die Zähler aller Glieder gleich groß sind, während die Nenner eine sog. arithmetische Reihe (R. erster Ordnung) bilden, nämlich eine Reihe, bei welcher immer das folgende Glied um einen gleichbleibenden Betrag größer ist als das vorhergehende. Setzen wir $\frac{np}{100} = m$, so hat obige Reihe die Form:

$$\frac{r}{1+m}+\frac{r}{1+2m}+\frac{r}{1+3m}+\dots$$

Dieselbe läßt sich in unendlich viele Gruppen von Gliedern von der Beschaffenheit zerlegen, daß die Summe einer jeden folgenden Gruppe gleich oder größer als die der vorhergehenden ist.

In der Reihe $\frac{1}{1+m}+\frac{1}{1+2m}+\frac{1}{1+3m}+\dots$ läßt sich ein Glied, das xte, von der Größe ermitteln, daß

$$\frac{x-1}{1+xm}=\frac{1}{1+m}$$

Die $(x-2)$ vorhergehenden Glieder sind sämtlich größer als $\frac{1}{1+xm}$. Demnach ist das erste Glied kleiner als die Summe der auf es folgenden $(x-1)$ Glieder. Ebenso läßt sich ein Glied, das yte, bestimmen, so daß

$$\frac{y-x}{1+ym}=\frac{1}{1+m}$$

Alle vorhergehenden Glieder sind größer, somit ist die Summe der auf das xte Glied folgenden $y-x$ Glieder ebenfalls größer als das erste. Das erste der betr. Glieder nimmt ein die Stelle $x=(m+1)+1$, das zweite $y=x(m+1)+1$, das dritte $z=y(m+1)+1$, das vierte $w=z(m+1)+1$. Je das Glied, welches bezeichnet ist durch die Stelle $\frac{(m+1)^n-1}{m}$ würde mit den vorhergehenden, im ganzen $\frac{(m+1)^n-1}{m}-\frac{(m+1)^{n-1}-1}{m}=(m+1)^{n-1}$ Gliedern größer als das erste Glied sein. Da wir unendlich viele Glieder haben, so ist auch die Summe aller, und zwar für jedes beliebige n und p, unendlich groß.

Ist m eine gebrochene Zahl, so kann man die Reihe immer in die Form bringen:

$$A\left(\frac{1}{a+b}+\frac{1}{a+2b}+\frac{1}{a+3b}+\dots\right),$$ so daß $b<1$ und $a>b$.

Alsdann ist die Summe des $(2-1)$ten Gliedes und der $(2^{n-1}-1)$ ihm vorhergehenden Glieder, im ganzen also von 2^{n-1} Gliedern größer als $\frac{1}{a+b}$. Denn es ist

$$\frac{2^{n-1}}{a+(2^n-1)b}>\frac{1}{a+b}$$ oder

$$a(2^{n-1}-1)>b(2^n-2)^{n-1}-b$$ oder

$$a(2^{n-1}-1)>b(2^{n-1}-1)$$ und $a>b$.

Das Verfahren, den Jetztwert jedes einzelnen Renteneingangs zu bestimmen, wie es bei der Zinseszinsrechnung möglich ist, führt hier somit zu keinem Ziel.

Nun könnte man sich bei der ewigen Rente dadurch helfen, daß man sich das Kapital als unveränderlich und jeweilig die zu demselben zugewachsenen Zinsen hinweggenommen denkt. Das Kapital, welches die Rente liefert, hätte demnach die oben berechnete Größe von $\frac{r}{n\,0{,}0\,p}$ und, für $n=1$, von $\frac{r}{0{,}0\,p}$. In diesem Falle berechnen wir jedoch nicht den „Jetztwert" von Renten, bezw. insofern dies geschieht, geben wir den Gedanken der einfachen Zinsen auf und rechnen thatsächlich nach Zinseszinsen.

Anders liegt nun die Sache bei einer endlich begrenzten Reihe. Das Kapital, welches einer solchen Zeitrente entspricht, kann nur auf dem Wege ermittelt werden, daß man alle einzelnen Renten auf die Gegenwart bezieht. Da nun bei diesem Verfahren jede Reihe zu einer beliebig großen Summe anwachsen kann, sobald nur eine genügende Zahl von Gliedern vorhanden ist, so folgt hieraus, daß die auf die Jetztzeit bezogene Summe von zeitlich begrenzten Renten leicht größer werden kann als das Kapital, welches einer unendlichen Rente entspricht. Geht eine Rente von 1000 Mk. viermal und zwar nach 25, 50, 75 und 100 Jahren ein, so entspricht ihr nach der einfachen Zinsrechnung zur Zeit ein Kapital von 1283 Mk. Diese ganze Summe darf während der ersten 25 Jahre Zinsen tragen. Sie wächst an auf 2566 Mk. Hiervon werden nun 1000 Mk. weggenommen. Von den verbleibenden 1566 Mk. dürfen aber nur 783 Mk. weiter Zinsen tragen. Dieselben ergeben 783 Mk., so daß nach 50 Jahren wieder 2349 Mk. vorhanden sind. Nach Wegnahme von weiteren 1000 M. verbleiben 1349 Mk., von welchen 450 Mk. Zinsen tragen. Im 75. Jahre sind 1799 Mk. vorhanden. Hievon werden 1000 verzehrt, 799 Mk. verbleiben, 200 hiervon verzinsen sich noch 25 Jahre lang, bis denn nach 100

Jahren die bis dahin wieder angesammelten letzten 1000 Mk. zur Verfügung stehen. Würde man nun bei den einzelnen Markstücken, welche als Kapital, und bei denen, welche als Zinsen zu betrachten sind, diese ihre Eigenschaft nicht vorsichtig durch ein Zeichen hervorgehoben haben, so würde man Gefahr laufen, die ganze Summe von 1283 Mk. als Kapital zu behandeln und könnte so dauernd höhere Renten ziehen als 1000 Mk. Der Käufer einer 4maligen Rente müßte für dieselbe 1283 Mk. entrichten, derjenige einer ewigen Rente aber brauchte für dieselbe überhaupt nur 1000 Mk. zu zahlen. Nach Cottas Rententafeln wäre für eine alljährlich 36 Jahre lang eingehende Rente von 1000 Mk. bei 5% 20 275 Mk. zu bezahlen, für eine solche, welche 100mal bezogen wird, 35 423 Mk., und für eine 221jährige 49 235 Mk., während für eine ewige Rente nur 20 000 Mk. zu entrichten wären. Die Zinseszinsrechnung wurde von ihm verworfen, weil bei derselben Ergebnisse zum Vorschein kämen, welche den Taxator, der sie geltend mache wolle, in den Verdacht brächten, er sei dem Tollhaus entsprungen. Da ihm aber nun die einfachen Zinsen zu hohe Beträge ergaben, so entschied er sich für arithmetisch-mittlere Zinsen und geriet so von der Scylla in die Charybdis, denn bei diesen wird in seinen Tafeln der Zeitpunkt, von welchem ab das einer Zeitrente entsprechende Kapital größer wird, als ein solches, welches die gleiche Rente für alle Zeiten abwirft, nur um 6—12 Jahre weiter hinausgeschoben. Ueber die Hälfte der von ihm gerade für praktische Zwecke berechneten Zahlen bleibt immer noch vollständig unbrauchbar. Bemerkt hier schon die flüchtigste Betrachtung einen Widerspruch, so darf daraus ohne weiteres gefolgert werden, daß auch die übrigen Zahlen unzutreffend sind. So entspricht bei 5% einer ewigen Rente von 1000 Mk. ein Kapital von 20 000 Mk. Eine nur 36 Jahre lang laufende Rente hätte nach der einfachen Zinsrechnung einen Kapitalwert von 20 275 Mk. Verwirft man diese Zahl, weil ein offener Widerspruch mit den Ergebnissen der Zinseszinsrechnung vorliegt, so sind auch die für 35, 34 ꝛc. Jahre berechneten Summen von 19 917, 19 554 ꝛc. Mk. nicht annehmbar. Denn es wäre offenbar verkehrt, für eine 35 Jahre lang eingehende Rente 19 917 Mk., für die 36jährige dagegen 20 000 Mk. und ebenso viel für jede länger dauernde zu zahlen. Die Rente je des 32., 33., 34. und 35. Jahres würde heute zu 385, 377, 370, 364 veranschlagt, die des 36. nur noch zu 83, alle späteren aber würden gleich Null gesetzt. Bezeichnet man aber einmal die Diskontierung einer Mehrzahl von Renten als unzulässig, dann ist auch diejenige einer einzelnen unzutreffend; die Formeln $k = \frac{k_1}{1 + m\,0{,}0\,p}$ und $k_1 = k\,(1 + m\,0{,}0\,p)$ werden unhaltbar, sofern nicht in einem bestimmten Falle ein ausgesprochener Wille für sie geltend gemacht werden kann.

Will man den angeführten Uebelstand dadurch vermeiden, daß man die zeitlich begrenzte Rente als Teil einer unendlichen Rente betrachtet, den Kapitalwert, den die letztere am Ende des Zeitraums hat, auf die Gegenwart bezieht und vom Jetztwerte der unendlichen Rente in Abzug bringt, so rechnet man eben, trotzdem dies grundsätzlich verworfen wurde, in Wirklichkeit mit Zinseszinsen.

Noch weniger annehmbar sind die Ergebnisse, zu welchen wir bei einem anderen von Hierl gelehrten Verfahren gelangen. Er prolongiert erst alle einzelnen Renten auf das Ende des Zeitraums und diskontiert dann die Gesamtsumme auf den Anfang desselben. Nun wird jede einzelne Rente, welche erst auf einen späteren Zeitpunkt prolongiert, dann von da auf einen früheren diskontiert wird, größer, als wenn sie ohne weiteres diskontiert worden wäre.

Denn es ist $$\frac{r\left(1+\frac{np}{100}\right)}{1+\frac{(m+n)\,p}{100}} > \frac{r}{1+\frac{mp}{100}},$$ da

$$\left(1+\frac{np}{100}\right)\left(1+\frac{mp}{100}\right) > 1+\frac{(m+n)\,p}{100}$$ oder

$$1+\frac{mp}{100}+\frac{np}{100}+\frac{mnpp}{100 . 100} > 1+\frac{mp}{100}+\frac{np}{100}$$

In der That wird denn auch das nach diesem Verfahren berechnete Kapital schon für Renten, welche nur 6—10 Jahre lang eingehen, größer als dasjenige, welches nicht allein für diese Zeit, sondern für immer eine gleich hohe Rente abwirft. Hierl gerät hier auf das Gebiet der Zinseszinsrechnung. Die Rente r, welche im Jahre m eingeht, ist entstanden aus einem Anfangskapital k, welches anwächst auf $k\,(1 + m\,0{,}0\,p) = R$. Um das richtige Anfangskapital zu finden, dürfen wir nicht R vom Jahre m auf das Jahr m + n prolongieren, weil wir hierbei annehmen, daß die Zinsen $k m\,0{,}0\,p$ nun ebenfalls n Jahre lang Zinsen tragen. Den gleichen Fehler begehen diejenigen, welche Renten wiederholt diskontieren. Die Rechnung nach einfachen Zinsen führt demnach immer leicht zu unlösbaren Widersprüchen.

Der Grund, welchen G. L. Hartig (Anleitung zur Berechnung des Geldwertes ꝛc. 1812 S. 11) zu Gunsten der einfachen Zinsrechnung geltend machte, ist nicht stichhaltig. „Da bei weitem der größte Teil von allen Kapitalisten und Waldeigentümern", meinte er, „die Zinsen aus ihren Kapitalien jährlich oder periodisch verzehren oder zu ihrer Subsistenz verwenden müssen, so kann nur die einfache Zinsrechnung bei dem Verkauf der Waldungen stattfinden, und die Berechnung der Zinseszinsen nicht in Anwendung kommen." Es handelt sich hier ja nicht

um Einnahmen, welche verzehrt, sondern um solche, welche nicht verzehrt werden. Zinsen kommen als Kosten in Anrechnung, wenn und so lange auf den Bezug der Einnahme verzichtet werden muß.

Außer den vorstehend angeführten Widersprüchen, mit welchen die Rechnung nach einfachen Zinsen verknüpft ist, ist gegen die letztere noch der Umstand geltend zu machen, daß Kapital und Zins gar nicht von einander unterschieden werden können. Durch einen besonderen Vertrag oder durch Gerichtsentscheid im Mangel eines solchen kann ja allerdings die Zahlung von Zinseszinsen ausgeschlossen werden. Dies hindert aber nicht, daß selbst in einem solchen Falle die eingehenden Zinsen wieder für Darlehenszwecke verwandt werden. Insbesondere aber würde bei der eigenen industriellen Verwertung von Produktionsmitteln die weitere Ausnützung erzielter Kapitalmehrungen gar nicht zu verhüten sein. Ein großer Teil der Summe, welche heute als Kapital betrachtet und behandelt wird, ist früher als Zins- oder Gewinneingang verrechnet worden.

c) Die gemischte Zinsrechnung.

§ 11. Die Thatsache, daß die einfache Zinsrechnung meist ganz unannehmbar sei, gab der Anschauung gegenüber, daß die Zinseszinsrechnung zu unpraktischen Ergebnissen führe, dazu Veranlassung, einen Mittelweg zwischen beiden einzuschlagen. Da die nach dem einen Verfahren berechnete Summe als zu hoch, die nach dem anderen als zu niedrig erschien, so schlugen die einen vor, das arithmetische Mittel aus beiden zu wählen; andere entschieden sich für das geometrische Mittel, während wieder andere nur einen Teil der Zinseszinsen angerechnet wissen wollten.

α) Die Rechnung nach arithmetisch-mittleren Zinsen bestimmt das arithmetische Mittel aus den Ergebnissen der einfachen und denjenigen der Zinseszinsrechnung. Ist das Anfangskapital k, so ist das Endkapital nach jener $= k(1 + n\,0{,}0\,p)$, nach dieser $= k\,1{,}0\,p^n$. Das arithmetische Mittel ist $k\,\frac{1{,}0\,p^n + 1 + n\,0{,}0\,p}{2}$. Aus diesem Endkapital erhalten wir aber keineswegs wieder auf dem Wege der Diskontierung das gleiche Anfangskapital. Durch Diskontierung würden wir finden:

$$\frac{k(1{,}0\,p^n + 1 + n\,0{,}0\,p)}{4}\left\{\frac{1}{1{,}0\,p^n} + \frac{1}{1 + n\,0{,}0\,p}\right\}$$

oder

$$\frac{k(1{,}0\,p^n + 1 + n\,0{,}0\,p)^2}{4\,1{,}0\,p^n\,(1 + n\,0{,}0\,p)}$$

Der Zähler des Bruches ist, wie leicht nachzuweisen, größer als der Nenner. Wir kommen demnach auf ein größeres Kapital als dasjenige war, von welchem wir ausgingen und zwar wird der Unterschied um so größer, je größer p und n. So wächst nach Cotta ein Kapital von 1000 Mk. zu 5% nach 100 Jahren auf 65 595 Mk. an. Diskontieren wir aber nun nach der Vorschrift Cottas dasselbe Kapital um 100 Jahre, so erhalten wir nicht 1000, sondern 5774 Mk. Einer 100 Jahre lang eingehenden jährlichen Rente von 1 Mk. entspricht nach Cotta heute ein Kapital von 27,55 Mk. Dieses Kapital ist nach 100 Jahren = 1807 Mk. Prolongieren wir aber die einzelnen Renten direkt, so erhalten wir nur 1490 Mk. So führt unser Rechnungsverfahren zu einem Wirrsal praktisch unlösbarer Widersprüche.

β) Die Rechnung nach geometrisch-mittleren Zinsen bestimmt das geometrische Mittel aus den Ergebnissen der einfachen und der Zinseszinsrechnung. Ein Kapital k wächst zu p% nach der letzteren an in n Jahren auf $k\,1{,}0\,p^n$, nach einfachen Zinsen auf $k(1 + n\,0{,}0\,p)$. Das geometrische Mittel hieraus ist $k\sqrt{(1 + n\,0{,}0\,p)\,1{,}0\,p^n}$. Diskontieren wir diesen Betrag nach dem gleichen Verfahren um n Jahre, so kommen wir, im Gegensatz zu der Rechnung nach arithmetisch-mittleren Zinsen, wiederum zum Anfangskapitale k. Dagegen erwachsen Verlegenheiten und Schwierigkeiten bei der Diskontierung und Prolongierung von Renten. Hier kommen wir zu ganz verschiedenen Ergebnissen, je nachdem wir die geometrischen Mittel aus den einzelnen Renten bilden und dieselben summieren oder die einzelnen Renten erst nach einfachen und Zinseszinsen summieren und dann aus diesen Ergebnissen das geometrische Mittel bilden. Die Frage, welches Verfahren einzuschlagen sei, kann ebenso, wie diejenige, ob das arithmetische oder das geometrische Mittel den Vorzug verdiene, nur auf dem Wege der Willkür entschieden werden.

γ) Bei der Rechnung nach beschränkten Zinseszinsen wird unterstellt, daß die Zinsen des Kapitals von der Zeit ihrer Fälligkeit ab ebenfalls Zinsen, aber nur einfache Zinsen tragen. Ist der Zins des Kapitals 1 gleich z, so wächst das Kapital an nach

1 Jahr auf $1 + z$
2 Jahren „ $(1 + z)(1 + z) = 1 + 2z + z^2$
3 „ „ $(1 + 2z)(1 + z) + z^2 = 1 + 3z + (1 + 2)z^2$

4 Jahren auf $(1+3z)(1+z)+(1+2)z^2 = 1+4z+(1+2+3)z^2$

. . . .

n „ „ $(1+[n-1]z)(1+z)+(1+2+\ldots[n-2])z^2 = 1+nz+(1+2+\ldots[n-1])z^2$

oder, indem wir 0,0 p für z setzen, auf:

$$1+0{,}0\,p\left(n+0{,}0\,p\,\frac{n(n-1)}{2}\right)$$

Die Endwerte einer n Jahre lang laufenden jährlichen Rente würden nach dieser Formel sein:

$$1+z+\frac{z^2}{2}(1^2-1)$$

$$1+2z+\frac{z^2}{2}(2^2-2)$$

$$1+3z+\frac{z^2}{2}(3^2-3)$$

. . . .

$$1+nz+\frac{z^2}{2}(n^2-n)$$

Die Summe derselben ist

$$= n+\frac{n(n+1)}{2}z+\frac{z^2}{2}\left\{\frac{(n+1)(2n+1)n}{6}-\frac{n(n+1)}{2}\right\}$$

$$= n\left(1+\frac{n+1}{2}z\left\{1+z\,\frac{n-1}{3}\right\}\right)$$

Der Gedanke, auf welchem diese Formeln aufgebaut sind, ist inkonsequent. Gibt man einmal zu, daß Zins vom Zins berechnet werden darf, so ist kein Grund vorhanden, hier eine Grenze zu ziehen, welche doch nur eine willkürliche sein kann. Abgesehen von den technischen Schwierigkeiten, welche mit der Handhabung der überaus schwerfälligen Formeln verknüpft sind, ist es auch bei der Rechnung nach beschränkten Zinseszinsen praktisch geradezu unmöglich, dieselbe in allen Fällen folgerichtig durchzuführen. Läßt sich der Zins vom Kapital nicht vollständig scheiden, so ist es noch viel schwieriger, immer zu bestimmen, ob es sich um einen Kapitalstamm, einen einfachen Zins, Zins vom Zins oder bereits um einen Zins von Zinseszinsen handelt. Selbst bei gegebenen Größen, deren Eigenschaft als Kapital und Zins von vornherein festgesetzt wurde, läuft man auch bei der größten Vorsicht immer Gefahr, bei Diskontierungen und Prolongierungen fortwährend aus der Rolle zu fallen. Führt bei einfachen Zinsen die Kapitalisierung von Zeitrenten leicht zu höheren Beträgen als die von ewigen Renten, so tritt dieser Uebelstand, wenngleich nicht in so ausgedehntem Maße, doch auch bei der Rechnung nach beschränkten Zinseszinsen ein.

2. Die Höhe des Zinsfußes.

§ 12. Aufgabe der Volkswirtschaftslehre ist es, das thatsächliche Vorkommen von Zinsanrechnungen zu erklären und zu begründen, die Ursachen zu besprechen, welche im allgemeinen auf die Höhe des Zinsfußes einen Einfluß ausüben und theoretisch die Grenzen festzusetzen, innerhalb deren der Zinsfuß sich im allgemeinen bewegt. Die thatsächlichen Grenzen, insbesondere aber die wirkliche Höhe des Zinsfußes lassen sich nur an der Hand von Erhebungen aus dem praktischen Leben ermitteln. Die Waldwertrechnung hat sich an diese zu halten und im übrigen nur der Frage näher zu treten, ob auf Grund der Sätze der Volkswirtschaftslehre und der thatsächlichen Gestaltung der gesamten Wirtschafts- und Verkehrsverhältnisse eine Aenderung des Zinsfußes zu erwarten ist.

Nun ist der Zins ganz allgemein gleich der reinen Nutzung, welche aus einem Kapitale gezogen wird. Demgemäß sind von den wirklichen Eingängen, die durch Anwendung des Kapitales erzielt werden, zunächst alle erfolgten Aufwendungen und Kapitaleinbußen zu ersetzen. Was hiernach verbleibt, ist als Zins zu betrachten. In der einfachsten Form tritt derselbe bei der Verleihung auf, da bei derselben die Aufwendungen des Gläubigers verhältnismäßig gering sind und gewöhnlich auch leicht in bestimmter Größe verrechnet werden können. Schwierig ist dagegen oft die Bemessung des Zinses (Kapitalgewinn) bei der eigenen Kapitalanwendung, weil hier nicht immer brauchbare Durchschnittssätze zur Bezifferung der Kosten, insbesondere desjenigen Teiles derselben zu Gebote stehen, welche für Aufwand an körperlicher und geistiger Kraft zu verrechnen sind. In solchen Fällen wird gewöhnlich das umgekehrte Verfahren eingeschlagen: man ermittelt nicht den Zins durch Abzug aufgewandter Kosten, sondern man bestimmt einen erzielten Gewinn (Unternehmergewinn) durch Abrechnung von fest gegebenen Zinsen.

a) Der Leihzins.

§ 13. α) Die Bestimmung des reinen Leihzinses. Aus den angeführten Gründen wäre der wirkliche Zins aus Verleihungen und aus solchen eigenen Kapitalanwendungen zu bestimmen, bei welchen die Vergütung für eigene Arbeit nach einem gegebenen Durchschnittssatz

bemessen werden darf. In diesen Fällen werden Kapitalgewinn und reiner Leihzins im großen Durchschnitt einander nahe, oder wenn etwaige persönliche Annehmlichkeiten oder Unannehmlichkeiten ganz außer betracht fallen, auch einander gleich kommen.

Bei der Verleihung ist zwischen dem vereinbarten („nominellen") und dem wirklich erzielten (reinen) Zins zu unterscheiden. Den Unterschied zwischen beiden bezeichnet man, wenn er nach etwa vorhandenen Verlustgefahren bemessen wurde, als Gefahrprämie (Risikoprämie). Ist eine rechnungsmäßig angenommene Nutzung, die nach n Jahren zu erwarten ist, $= k$, während wirklich mk eingeht, und ist der beanspruchte reine Zins $= p\%$, so ist der verabredete Zins x so zu berechnen, daß

$$\frac{mk}{1{,}0p^n} = \frac{k}{1{,}0x^n}$$

Wir können nun setzen $m = \left(1 - \frac{g}{100}\right)^n$ und erhalten demnach

$$1{,}0x^n \left(1 - \frac{g}{100}\right)^n = 1{,}0p^n \text{ oder}$$

$$\left(1 + \frac{x}{100}\right)\left(1 - \frac{g}{100}\right) = 1 + \frac{p}{100}, \text{ hieraus}$$

$$x - g - \frac{gx}{100} = p$$

Ist g nicht groß, so können wir kurz setzen $x = p + g$. g ist die sog. Gefahrprämie. Zum gleichen Ergebnis kommen wir, wenn mehrere Nutzungen zu erwarten sind, oder wenn wir annehmen, daß von a ausgeliehenen Kapitalien $g\%$ verloren gehen. Dann müßte sein

$$ak\left(1 + \frac{p}{100}\right) = \left(1 - \frac{g}{100}\right) ak \left(1 + \frac{x}{100}\right) \text{ und } x = p + g.$$

Sind die wirklichen Nutzungen, z. B. bei eigener Kapitalanwendung, größer als die rechnungsmäßig angenommenen, so ist g negativ, d. h. wir können, wenn nur der übliche reine Zins in Vergleich gezogen wird, einen niedrigeren Zinssatz in der Rechnung unterstellen. Ist der Aufwand für Erstellung eines Hauses $= k$ und wirft dasselbe eine dauernde reine jährliche Einnahme von n ab, so verzinst sich der wirkliche Aufwand zu $\frac{n\,100}{k}\%$. Das Haus selbst entspricht aber jetzt einem Kapitale $= \frac{n}{0{,}0\,p}$. Ist Hoffnung vorhanden, daß die Einnahme binnen kurzem um $g\%$ steigen wird, so ist das Kapital $= \frac{n\,1{,}0\,g}{0{,}0\,p}$. Wenn man die jetzige Einnahme der Rechnung zu Grunde legt und dafür den Zinsfuß ändert, so ist letzterer zu setzen $= \frac{p}{1{,}0\,g}$.

Hiermit sind denn auch die Grundsätze angegeben, nach denen der in der Forstwirtschaft anzuwendende Zinsfuß zu bemessen ist. Derselbe ist gleich dem reinen Zins zu setzen, wie er für die Dauer anderweit bei Verleihungen, Ankauf von landwirtschaftlichem Gelände, Gebäuden rc. erzielt werden kann.

Zunächst wäre für die Bemessung der Leihzins ins Auge zu fassen. Nun ist der Leihzins auch bei sicher angelegten Kapitalien nicht immer als reine Kapitalnutzung anzusehen. Von demselben kommen allenfalls noch Auslagen, dann Verluste, welche durch Verspätung des Zinseingangs, Kursschwankung, Rechtshilfe gegen den säumigen Schuldner u. dgl. erwachsen, in Abzug.

Mit Rücksicht hierauf hat man wohl vorgeschlagen, je nach der Höhe der Umtriebszeit einen verschiedenen Zinsfuß zu unterstellen. So heißt es in der Anleitung zur Waldwertrechnung, verfaßt vom kgl. preuß. Ministerialforstbüreau (Berlin 1866) S. 3:

„Je länger ein Zeitraum, für welchen ein Kapital, ohne Unterbrechung und ohne daß die für die mit der Wiederanlegung des Kapitals und der Zinsen verbundenen Mühen, Kosten, Zeitverluste und zeitweise Zinsausfälle eintreten, werbend sicher angelegt wird, um so geringer kann der Zinsfuß sein. Es würde daher dieser Zinsfuß für Diskontierungen auf kurze Zeiträume höher anzunehmen sein, als für längere." Demgemäß werden vorgeschrieben für Umtriebszeiten von

30—40 Jahren	$3\frac{1}{4}\%$	10—14 Jahren	$4\frac{1}{4}\%$
26—33 „	$3\frac{1}{2}$ „	6—9 „	$4\frac{1}{2}$ „
15—19 „	4 „	4—5 „	$4\frac{3}{4}$ „

Diese Zahlen sind auf eine bedeutende Ueberschätzung der Verluste zurückzuführen, welche mit dem Ausleihen verbunden sein können. Nehmen wir an, bei dem Verleihen der einzelnen Erträge gingen $q\%$ verloren, so daß also von einer Einnahme r, welche aus dem Walde wirklich gezogen wird, infolge nachherigen Ausleihens nur $r(1 - 0{,}0\,q)$ verbleiben, sei ferner der normale Zinssatz 3%, so wird, wenn wir denselben bei einer Umlaufszeit von 5 Jahren auf $4\frac{3}{4}\%$ erhöhen, hierbei unterstellt, als ob von jeder Einnahme, welche wir verleihen, 40% verloren gehen.

Und wenn wir bei einer Umlaufszeit von 30 Jahren den Zins von 3 auf 3,5% erhöhen, so veranschlagen wir den Verlust auf rund 36%. In Wirklichkeit ist die Zwangslage, in die man durch den Eingang einer anderweit zu verwendenden Einnahme versetzt wird, bei weitem nicht von so schlimmen Folgen begleitet, als das preuß. Ministerialforstbüreau s. z. angenommen hat. Unterstellen wir einen Verlust von 10%, so hätten wir statt 3% bei 5jährigem Umschlage 3,31% und bei 40jährigem 3,19% zu setzen. Beziffert sich aber der Verlust auf nur 1%, so hätten wir das Prozent zu erhöhen von 3 auf 3,03 bezw. 3,02%. Wir kommen hier auf Unterschiede, welche praktisch ohne Bedeutung sind.

Nun ist es aber gar nicht notwendig, daß eingegangene Einnahmen verliehen werden. Man kann sie auch anderweitig für Zwecke des Haushalts, Bezahlung von Zinsen, Tilgung von Schulden u. dergl. verwenden. Und gerade in der Staatsverwaltung werden die ordentlichen Einnahmen, mögen sie nun aus der Niederwaldwirtschaft oder aus dem Hochwald herrühren, überhaupt nicht verliehen. Hiernach ist es gerechtfertigt, eine einmal wirklich erzielte Einnahme auch als voll zu verrechnen. Die Höhe der Umtriebszeit bedingt alsdann überhaupt keinen Unterschied mehr. Ist das bei Verleihungen bedungene Prozent = q, so müßte das Kapital k nach einem Jahre anwachsen auf k 1,0 q. Gehen aber nun m% verloren, so erhält man nur $\left(1 + \frac{q-m}{100}\right)$. Wiederholt sich dieser Vorgang Jahr für Jahr, so wächst das Kapital in u Jahren an auf $k\left(1 + \frac{q-m}{100}\right)^u = k_1$, oder, indem wir q — m = p setzen, auf $k\,1{,}0\,p^u = k_1$. Eine nach u Jahren eingehende Einnahme k_1 wäre demnach jetzt zu schätzen auf $\frac{k_1}{1{,}0\,p^u}$ und, wenn sie alle u Jahre wiederkehrt, auf $\frac{k_1}{1{,}0\,p^u - 1}$. Der Zinsfuß p würde also, ganz unabhängig von u, um einen gleichbleibenden Betrag m zu vermindern sein. Jede einmal eingegangene Einnahme könnte fortan zu q — m = p% weiterwachsen. Zum gleichen Ergebniß gelangen wir bei der Unterstellung, daß periodisch Verluste durch Zinsausfall, Schwierigkeit der Wiederverleihung u. dergl. erlitten werden. Demnach bietet der oben angeführte Grund keine Veranlassung, den Zinsfuß je nach der Höhe des Umtriebs verschieden zu bemessen [6]). Derselbe war wohl auch für die Vorschrift des genannten Ministerialforstbüreaus bestimmend, nach welcher für Diskontierung aussetzender Renten ein Zinsfuß von 3%, für Kapitalisierung jährlicher Renten ein solcher von 5% angewandt werden sollte. Diese Vorschrift führt zu unlösbaren Widersprüchen. Für eine jährliche Rente würde nur 33mal so viel zu entrichten sein, wie für eine solche, welche alle 33 Jahre einmal eingeht, trotzdem je die ersten 32 Einnahmen der jährlichen Rente frühzeitiger bezogen werden. Geht die aussetzende Rente noch öfter, etwa alle n Jahre ein, so ist für eine jährliche Rente von gleicher Höhe, welche in dieser Zeit n mal bezogen wird, weniger als der n fache Betrag des der aussetzenden Rente entsprechenden Kapitales zu entrichten. Eine alle 10 Jahre eingehende Rente von 1000 Mk. würde auf 2908 Mk. beziffert, eine jährliche Rente von 1000 Mk. würde dagegen einem Kapitale von nur 20 000 Mk. gleichgesetzt, also nur gleich dem 6,8fachen der aussetzenden Rente, trotzdem 10mal mehr jährliche als aussetzende Renten und zudem noch frühzeitiger als letztere bezogen werden. Ueberdies ist, wie bereits Heyer (S. 16) hervorgehoben hat, die Kapitalisierung von Renten, welche in der Zukunft zu erwarten sind, nichts anderes als eine Diskontierung. Die genannte einer rein theoretischen Erwägung entsprungene und doch zur praktischen Anwendung bestimmte Vorschrift ist demnach als unbegründet zu verwerfen.

Zurzeit (Jan. 1886) steht der Kurs der vierprozentigen Reichsanleihe, der neuen bayerischen, der württembergischen, der hessischen Anleihe und der preuß. Mark-Konsols im Durchschnitt auf 105,50. Hieraus berechnet sich ein Zins von 3,79%. Erfolgt nun die Einlösung später al pari, so erhält man für je 1055 nur 1000. Würde etwa die Einlösung nach n Jahren erfolgen und der inzwischen gezogene Zins mit gleichem Prozente wieder angelegt, so hätten wir

$$1055 \,.\, 1{,}0\,x^n = 1000 + \frac{40}{0{,}0\,x}(1{,}0\,x^n - 1)$$

Für n = 10 berechnet sich x auf 3,3%, für n = 15 stellt sich x auf 3,5%. Die genannten Anlehen bieten für den Gläubiger zureichende Sicherheit, zumal wenn er sich durch Eintragung im Staatsschuldbuch („Vinkulierung") gegen etwaige Verluste, durch Feuer, Verlieren 2c. schützt. Deswegen könnte, soweit nur die Sicherheit zu beachten ist, auch der Zins, den jene Anlehen abwerfen, in Anwendung kommen.

Eine andere Frage ist es, ob dieser Zins auch für die Dauer seine jetzige Höhe behaupten wird. Die gewöhnliche Anschauung geht dahin, daß er im Laufe der Zeit noch weiter sinken werde. Man stützt sich hierbei auf bekannte Aussprüche von Vertretern der Volkswirtschaftslehre, nach denen der Zins das Bestreben aufweise, mit steigender Kultur sich zu vermindern.

6) Vgl. hierüber den Aufsatz von E. Eisele in der Allg. Forst- und Jagdzeitung von 1886 S. 8 ff.

Allerdings ist die Wahrscheinlichkeit größer für diese als für eine gegenteilige Annahme. Es würde kein Grund vorliegen, wenn auch der Zins vorübergehend wieder steigen sollte, für auf lange Zeiträume sich erstreckende Rechnungen einen höheren Zinsfuß zu unterstellen. Wie weit freilich der Zinsfuß, wenn wir auch eine Ermäßigung als wahrscheinlich voraussetzen dürfen, noch weiterhin sinken wird, dies läßt sich ebenso wenig mit Bestimmtheit voraussagen, wie wir etwa wissen, mit welchen Schwankungen er sich ändert. Eine Erniedrigung bis auf 0 % ist praktisch unmöglich, aber auch sehr niedrige Zinssätze von 1/2, 3/4, 1% rc. dürfen wir schon von der Betrachtung ausschließen. Im allgemeinen möchten wohl gegen einen Satz von rund 3% kaum Bedenken erhoben werden. Die Ermäßigung ist nicht zu stark gegenüber der jetzigen wirklichen sicheren Verzinsung und eine hohe Erniedrigung bedürfte schon einer eingehenderen Begründung, als die durch den oben erwähnten allgemein gehaltenen volkswirtschaftlichen Lehrsatz.

Man hat nun vorgeschlagen [7]), weil der Zinsfuß im Laufe der Zeit sinke, auch für höhere Umtriebszeiten einen geringeren Zinssatz zu unterstellen, als für niedrigere. Würde der Zinsfuß zur Zeit auf p_1 stehen und dann je nach Verlauf von n Jahren sich beziffern auf p_2, p_3, p_4 ... %. so würde ein Kapital k nach n Jahren anwachsen auf $k\,10\,p_1^n = k_1$. Nach weiteren n Jahren hätten wir $k_2 = k_1\,1{,}0\,p_2^n = k\,1{,}0\,p_1^n \,.\, 1{,}0\,p_2^n$, nach 4n Jahren $k_4 = k\,1{,}0\,p_1^n \,.\, 1{,}0\,p_2^n . 1{,}0\,p_3^n . 1{,}0 p_4^n$. Würde der Zinsfuß, wenn er die Höhe p_4 erreicht hat, fortan dieselbe behaupten, so würde eine alle n Jahre eingehende Rente r zu veranschlagen sein auf

$$k = \frac{r}{1{,}0\,p_1^n} + \frac{r}{1{,}0\,p_1^n\,1{,}0\,p_2^n} + \frac{r\,1{,}0\,p_4^n}{(1{,}0\,p_4^n - 1)\,1{,}0\,p_1^n\,1{,}0\,p_2^n\,1{,}0\,p_3^n}$$

Geht die Rente alle 2n Jahre ein, so ist sie zu veranschlagen auf

$$k_1 = \frac{r}{1{,}0\,p_1^n\,1{,}0\,p_2^n} + \frac{r\,1{,}0\,p_4^n}{(1{,}0\,p_4^{2n} - 1)\,1{,}0\,p_1^n\,1{,}0\,p_2^n\,1{,}0\,p_3^n}$$

Setzt man nun $k = \frac{r}{1{,}0\,x^n - 1}$ und $k_1 = \frac{r}{1{,}0\,y^{2n} - 1}$, so können die Prozente x und y berechnet werden, welche als gleichbleibend je für die höhere und niedere Umtriebszeit unterstellt werden können.

x berechnet sich höher als y. Würde nun aber der Zinsfuß in der nächsten Zukunft fallen, dann wieder für einige Zeit steigen, um erst in einer ferneren Zukunft zu sinken, so könnte umgekehrt y größer als x werden. Darüber, wie der Zinsfuß sich wirklich ändern wird, läßt sich nichts bestimmtes aussagen. Wir könnten nur ein durchschnittliches stetiges Sinken unterstellen. Nehmen wir an, der Zinssatz stehe jetzt auf 3,5%, er sei je nach 16 Jahren: 3,3, 3,0, 2,8, 2,5 und erhalte sich dauernd auf dieser Höhe, so würde sich berechnen für eine Umtriebszeit

von 16 Jahren 3,16%
„ 80 „ 2,96 „
„ 112 „ 2,85 „

Würde dagegen der Zinsfuß je nach 16 Jahren sinken von 3,5 auf 3,0, 2,5, 2,0, 1,5%, so erhielten wir für die 16jährige Umtriebszeit 2,79, für die 80jährige 2,28%. Um auf nennenswerte Unterschiede zu kommen, müssen wir schon ein starkes stetiges Fallen des Zinsfußes unterstellen, ohne gerade hierfür eine zureichende Begründung zur Hand zu haben. Bei einem langsameren Fallen aber handelt es sich um Bruchteile, welche praktisch ohne Bedeutung sind. Es empfiehlt sich daher, ganz unabhängig von der Höhe der Umtriebszeit immer den gleichen Zinsfuß zu unterstellen, und zwar dürfte derselbe wegen des wahrscheinlichen zukünftigen Sinkens doch wohl nur um einen Bruchteil ermäßigt werden. Setzen wir denselben gleich 0,5, so dürfte er wohl schon hoch genug bemessen sein. Wir kämen alsdann, wenn wir von den obigen Ergebnissen deutscher Anlehen ausgehen, auf einen Satz, welcher von 3% nicht wesentlich abweicht.

In anderen Ländern, z. B. Oesterreich, ist freilich der nominelle Zinssatz höher als in Deutschland. Doch umschließt derselbe hier auch eine höhere Gefahrprämie, er würde nicht voll in Anrechnung kommen. Aber noch ein weiterer Grund würde dagegen sprechen, in diesen Ländern, insbesondere in den dem Verkehre noch weniger erschlossenen Teilen derselben mit ihren derzeitigen niedrigen Holzpreisen den Zinssatz der Leihkapitalien ohne weiteres bei Waldwertrechnungen zu unterstellen.

§ 14. β) Die Anwendung des Leihzinses für Zwecke der Waldwertrechnung. Können wir die wirklichen Erträge und Kosten der Gegenwart und Zukunft in unsere Rechnungen einführen, so haben wir, sofern nicht noch anderweite Aufgaben der Waldwirtschaft erfüllt werden sollen oder persönliche Zwecke zu berücksichtigen sind, einfach den reinen Leihzins zu wählen. Rechnen wir jedoch mit den heutigen Erträgen und Kosten und zwar mit der Annahme, daß dieselben immer die gleichen bleiben, während sie sich in Wirklichkeit ändern werden, so müßte der Fehler durch entsprechende Erhöhung oder Erniedrigung des Zinsfußes ausgeglichen werden.

1. Die Naturalerträge. Zunächst können die Naturalerträge andere sein als die angenommenen. Dieselben können infolge des Eintritts von Elementarereignissen (Feuer rc.)

---

7) Baur im F.Bbl. von 1885.

oder Frevel geringer ausfallen [8]). Der Zinsfuß wäre alsdann entsprechend zu erhöhen. Ist die unterstellte Einnahme = 1, die wirkliche q, so müßte, wenn dieselbe alle n Jahre eingeht und der normale Zinsfuß = 3% ist, gesetzt werden $\frac{1}{1,0x^n-1} = \frac{q}{1,0p^n-1}$. Hieraus ergibt sich

für q = 0,9 und n = 16 ... x = 3,26 für q = 0,5 und n = 16 ... x = 5,08
n = 100 ... x = 3,20 n = 100 ... x = 3,69

Bei diesen Beispielen wurde angenommen, es gehe durch die Gefahr jeweilig 10—50% verloren. In Wirklichkeit ist jedoch die Gefährdung der Wälder bei weitem nicht so hoch. So war der Brandschaden in den kgl. bayr. Staatswaldungen in der Zeit 1877—81 nur 0,2‰ (Heyer S. 8). Ziemlich die gleiche Höhe erreichte er in den preußischen Staatswaldungen in den Jahren 1868—80. Nimmt man den 10fachen Betrag an, also 0,2%, so wäre bei 16jähriger Umtriebszeit das Prozent von 3 auf 3,05, bei 100jähriger von 3 auf 3,02 zu erhöhen. Hiernach kann man wohl sagen, daß die dem Walde drohenden Gefahren, auch wenn sie nicht zu niedrig veranschlagt werden, im Prozente praktisch überhaupt nicht mehr zum Ausdruck gebracht werden können. Sobald übrigens einmal die Statistik solcher Gefahren genügend bearbeitet ist und der Grad der Gefährdung je nach Holz- und Betriebsart, Holzalter, Oertlichkeit 2c. in Prozenten des Ertrages beziffert werden kann, ist es zu empfehlen, die aus derselben wahrscheinlich erwachsenden Verluste, soweit sie noch nicht in den anzuwendenden Ertragstafeln berücksichtigt werden konnten, von den Erträgen in Abzug zu bringen, statt den Zinsfuß zu erhöhen.

Ferner können die Naturalerträge steigen, indem Verkehrsentwickelung, Beseitigung oder Regelung von auf dem Walde lastenden Berechtigungen, Vorkehrungen gegen Gefahren 2c. eine sorgsamere Pflege und Ausnutzung, Einführung eines besseren Wirtschaftssystems, Verwertung seither unbenutzter Nebennutzungen 2c. gestatten. Solche Ertragserhöhungen sind in den letzten Jahrzehnten fast in allen deutschen Waldungen eingetreten. So berechne ich nach der Methode der kleinsten Quadrate für die preußischen Staatswaldungen des Besitzstandes von 1866 eine konstante jährliche Zunahme der durchschnittlichen Nutzung von einem Hektar von 0,032 fm. in den Jahren 1830—1880. Im Durchschnitt der Jahre 1830—40 wurden gewonnen 1,88 fm., im Jahre 1880 wurden erzielt 3,36 fm. Für die bayer. Staatswaldungen finde ich in der Zeit 1829—80 eine konstante Mehrung von 0,028 fm. (1819—25: 2,96; 1881: 4,03 fm.), für Württemberg in der Zeit 1823 bis 1883 eine jährliche Erhöhung um 0,031 fm. (1823—32: 2,72; 1883: 4,27 fm.), für Sachsen in der Zeit 1850—80 eine Zunahme von 0,08 fm. (1850—59: 4,73 fm. und 1880: 6,56 fm.), für Braunschweig endlich von 0,02 fm. (1850—80: 4,11 und 1881: 4,29 fm.). Baden allein weist von den mir vorliegenden Fällen einen Rückgang um jährlich 0,025 fm. auf (1850—59: 5,08; 1860—69: 4,65; 1870—79: 4,59 fm.), doch scheinen mir die Zahlen, über welche ich verfügte, wegen ungleicher Einrechnung von Brennholz und Stockholz nicht vergleichbar zu sein. Denn die neueren zuverlässigen „Statistischen Mitteilungen" geben für 1878—83 eine Ausbeute von 5,44 fm. an. Der Mehreinschlag ist nur zum kleineren Teil der Aufforstung von Blößen und Oeden zu verdanken; auch läßt er sich nicht allein, wenigstens nicht überall durch eine Aufzehrung von Vorratsüberschüssen erklären. Eine solche hat wohl zeitweise mitgewirkt, doch nicht in einer langen Reihe von über 5 Jahrzehnten wie in Preußen. Im übrigen aber ist wohl vielfach gerade durch Herabsetzung der Umtriebszeit die Ergiebigkeit des Waldes nur gesteigert worden, indem man sich dem Zeitpunkt näherte, in welchem der Durchschnittszuwachs seinen höchsten Betrag erreicht. Dazu kamen Ablösungen von Berechtigungen, Uebergang zu intensiverer Wirtschaft und zu ertragsreicheren Holzarten (Nadelholz statt Laubholz) und insbesondere noch der Umstand, daß unser heutiges Transportwesen viele Waldungen dem Verkehre mehr erschlossen hat und vieles Holz dem Verbrauche zuführte, welches früher nicht genutzt werden konnte. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß Besserung und Mehrung der Transportmittel (Sekundärbahnen, Waldeisenbahnen, Waldwege 2c.), Fortschritte der forstlichen Technik und vervollkommnete Ausnutzung in vielen Waldungen auch noch weitere Erhöhung der Holzgewinnung bringen werden.

Auch das Nutzholzprozent (vom Derbholz) ist heute höher wie früher. Die preußischen Staatswaldungen weisen in der Zeit 1830—80 (seit 1868 mit Einschluß der Waldungen der neuen Provinzen) eine konstante jährliche Zunahme von 0, 2 auf (1830—39: 20,8%; 1880: 29,0%); die bayerischen in den Jahren 1819—81 von 0,42 (1819—25: 15% und 1881: 36%); die württembergischen in der Zeit 1855—81 von 0,53 (1855—60: 26% und 1881: 43,6%), die badischen in den Jahren 1850—81 von 0,65 (1850—59: 25% und 1881: 38%) und die sächsischen in der gleichen Zeit von 1,02 (1850—59: 42% und 1881: 75%).

Nun gibt freilich das Nutzholzprozent, wie es von der Verwaltung aufgezeichnet wird, keinen scharfen Ausdruck für die wirkliche Verwendung; doch bietet es immerhin einen Anhalt, um ein Urteil über Verbesserungen in der Ausnutzung und Verwertung zu gewinnen. In der Zukunft dürfen wir wohl in dem größten Teile der deutschen Waldungen noch einer Erhöhung des Nutzholzprozentes entgegensehen. Schon die Verminderung des Brennholzverbrauchs drängt

8) Von Gefahren, welche den Boden bedrohen (Abschwemmung), dürfen wir hier füglich absehen.

darauf hin. Auf der anderen Seite aber bietet sich für zunehmende Verwendung von Nutzholz ein mit der Verkehrsentwicklung und Umgestaltung der Technik wachsender Spielraum.

§ 15. 2. **Die Preise.** Wichtiger als die Unterscheidung zwischen Nutz- und Brennholz ist für unsere Zwecke die **Preisgestaltung**, zumal Holzgattungen, welche früher als Brennholz verkauft wurden und in einigen Verwaltungen auch heute noch als solches verrechnet werden, als Rohstoff in der Industrie Verwendung finden (Holzschleifereien).

In denjenigen Fällen, in welchen seither zureichende Beobachtungen angestellt worden sind, bilden Preiserniedrigungen, die eine lange Reihe von Jahren hindurch anhielten, eine verhältnißmäßig seltene Ausnahme. Solche Ausnahmen aber sind meist, wenn nicht ausschließlich, insofern zweifelhafter Natur, als sie Folge von falschen Berechnungen sind oder auch daher rühren, daß die höheren Preise der früheren Zeit für ungleich wertvollere Güter, wie stärkere Sortimente 2c. gelten als die der späteren. Diese Thatsache hat dazu Veranlassung gegeben, daß man bei wissenschaftlichen und praktischen Arbeiten vorzüglich nur Preissteigerungen im Auge hatte.

Solche Preiserhöhungen können nun in zweifacher Weise berücksichtigt werden. Einmal können die zukünftigen höheren Preise mit einem geforderten Zinsfuß auf die Jetztzeit bezogen werden. Nehmen wir an, der Preis steige von Jahr zu Jahr um t% und er sei gegenwärtig $= 1$, so wird er sein nach n Jahren $1{,}0t^n$, nach $2n$ Jahren $= 1{,}0t^{2n}$ 2c. Handelt es sich um eine unendliche Preisreihe und ist der geforderte Zinsfuß $= p$, so ist die Summe aller auf die Gegenwart bezogenen Preise =

$$\frac{1{,}0t^n}{1{,}0p^n} + \frac{1{,}0t^{2n}}{1{,}0p^{2n}} + \frac{1{,}0t^{3n}}{1{,}0p^{3n}} + \ldots.$$

Wir dürfen hier ohne weiteres annehmen, daß $p > k$. Unsere Summe ist alsdann =

$$\frac{1{,}0t^n}{1{,}0p^n - 1{,}0t^n}.$$

Nun kann der Preis natürlich nicht unaufhörlich um t% steigen; er müßte denn, wenn auch t noch so klein, schließlich $= \infty$ werden. Für unsere Rechnung genügt es jedoch, wenn die Steigerung nur eine längere Reihe von Jahren hindurch anhält, da wir dann praktisch zum gleichen Ergebnis gelangen, wie bei Betrachtung der obigen einfacheren Formel. Würde, wie dies ja auch der Wirklichkeit entspricht, der Preis nicht von Jahr zu Jahr um einen gleich hohen Prozentsatz wachsen, sondern mit Schwankungen sich im Laufe der Zeit erhöhen, so ließe sich doch die ganze Reihe in die obige Form umwandeln, indem ein durchschnittliches Zunahmeprozent nach dem unten angedeuteten Verfahren berechnet wird.

Statt nun die Preise der Zukunft in die Rechnung einzustellen, kann man auch die der Gegenwart benutzen und dafür den angenommenen Zinsfuß um einen solchen Betrag etwa von p auf p_1 ermäßigen, daß die Summen beider Reihen einander gleich bleiben. Es müßte dann sein

$$\frac{1{,}0t^n}{1{,}0p^n - 1{,}0t^n} = \frac{1}{\frac{1{,}0p^n}{1{,}0t^n} - 1} = \frac{1}{1{,}0p_1^n - 1}.$$

Hieraus ergibt sich $\frac{1{,}0p^n}{1{,}0t^n} = 1{,}0p_1^n$.

und $1{,}0p = 1{,}0t \,.\, 1{,}0p_1$ oder

$$1 + \frac{p}{100} = 1 + \frac{t}{100} + \frac{p_1}{100} + \frac{p_1 t}{100 \,.\, 100} \text{ und}$$

$$p - t = p_1 + \frac{p_1 t}{100},$$

$\frac{p_1 t}{100}$ darf als verhältnismäßig sehr klein vernachlässigt werden und wir können kurz setzen: $p_1 = p - t$.

Wenn also Preissteigerungen mit Bestimmtheit zu erwarten sind oder als genügend wahrscheinlich angenommen werden dürfen, und wenn wir diese Preiserhöhungen in der beschriebenen Weise in einem Prozente ausdrücken, so ziehen wir dieses Prozent einfach von demjenigen ab, zu welchem die in der Wirtschaft angelegten Kapitalien sich verzinsen sollen, und rechnen alsdann mit den Preisen der Gegenwart.

Die Holzpreise haben in den letzten 3 bis 6 Jahrzehnten im ganzen die Neigung zum Steigen aufgewiesen, so in den Staatswaldungen von Preußen in der Zeit 1830/80 um jährlich 1,4%, in der Zeit 1850/80 in den Staatswaldungen[9]) von

9) Vgl. Lehr, Beiträge zur Statistik der Preise 2c. Frankfurt a/M. 1885. In dieser Schrift

Sachsen um jährlich	2,0%	Bayern um jährlich	2,9%
Braunschweig um jährlich	2,2 „	Baden um jährlich	2,6 „
Württemberg um jährlich	1,8 „		

§ 16. 3. Die Reinerträge. Nun haben sich zwar Naturalerträge und Preise erhöht, gleichzeitig sind aber auch die Kosten gestiegen, doch müssen letztere in erheblich höherem Maße wachsen als erstere, wenn eine Zunahme des Reinertrags nicht eintreten soll, da sie nur 30—50% des Waldrohertrages ausmachen. In Wirklichkeit haben sich denn auch, da die Kosten solche Steigerungen nicht aufweisen, die Waldreinerträge in den Staatswaldungen der angeführten Länder erhöht, und zwar berechnet sich eine durchschnittlich-jährliche Zunahme in den Staatswaldungen von

Preußen	in der Zeit 1830—80	um rund	3 %
Sachsen	„ „ „ 1850—80	um	3,0 „
Braunschweig	„ „ „ „	„	2,1 „
Württemberg	„ „ „ 1853—83	„	1,3 „
Bayern	„ „ „ 1850—80	„	3,1 „
Baden	„ „ „ „	„	2,4 „

Diese Erhöhungen geben zunächst eine Rechtfertigung dafür, daß man seither für Waldwertrechnungen einen niedrigeren Zinsfuß als den „üblichen" anzuwenden empfohlen hat. Ob und welche Steigerungen von Preis und Reinertrag in Zukunft zu erwarten sind, dies läßt sich selbstverständlich nicht mit Gewißheit vorhersagen. Doch dürfen wir eine Erhöhung als sehr wahrscheinlich betrachten. Ist Deutschland bei pfleglicher Forstwirtschaft darauf bedacht, daß es marktgängiges Holz zu liefern vermag, so wird es auch dafür im Inland und im Ausland Käufer finden. Man darf wohl mit gutem Grunde annehmen, daß die Einfuhr aus jenen Ländern, welche uns heute mit Holz versorgen, in Zukunft infolge der Steigerung des eigenen Bedarfs, Erhöhung des Absatzes nach anderen Gebieten, teils wohl auch von Rodungen und von Aufzehrung der aus der Vergangenheit überkommenen Altholzvorräte sich mindern wird. Auf der anderen Seite wird in den Ländern, welche ihren Bedarf nicht durch eigene Erzeugung zu decken in der Lage sind, die Nachfrage nach Holz voraussichtlich wachsen. Insbesondere ist es nicht unwahrscheinlich, daß Nordamerika mit seiner gewaltig steigenden Bevölkerung dereinst als schätzbarer Abnehmer für deutsches Holz und deutsche Holzware auftreten wird.

Aus diesen Gründen ist es gerade vom finanziellen Standpunkte aus durchaus nicht ungerechtfertigt, wenn auch fortan mit einem niedrigen Zinssatze in der Forstwirtschaft gerechnet wird, wenn wir durch eine größere Intensität die Erträge zu steigern suchen und uns bemühen, stärkere Hölzer für eine wahrscheinliche zukünftige bessere Verwertung zu erhalten.

Dürfen wir annehmen, es steige der Preis, bezw. der Reinertrag in der Art, daß nach 70 Jahren die doppelte Höhe erreicht sei, und es sei der Zins = 3,5%, so hätten wir, wenn der Preis nun dauernd die gleiche Höhe behauptet, bei Unterstellung einer 70jährigen Umtriebszeit zu setzen:

$$\frac{1}{1{,}0\,x^{70}-1}=\frac{2}{1{,}035^{70}-1},$$

woraus sich ergibt $x = 2{,}6\%$.

Wäre die Preissteigerung eine weiterhin anhaltende, so berechnet sich x auf 2,5%. Würde der Preis nach 70 Jahren auf dem 1,4fachen des heutigen stehen, also jährlich um 0,5% steigen, so hätten wir mit 3% statt mit 3,5% zu rechnen.

Nun sind die Aussichten auf Erhöhung des Reinertrages nicht überall die gleichen. In Bezirken mit noch wenig entwickeltem Verkehre sind sie günstiger als da, wo die Holzpreise bereits einen hohen Stand erlangt haben und die Waldwirtschaft eine intensivere geworden ist. Kann man sich dort mit einem recht mäßigen Prozente bescheiden, so wird man hier kaum unter 3% heruntergehen.

Eine Formel, mit Hilfe deren in bequemer Weise der Betrag ermittelt werden könnte, um welchen überall der Zinssatz zu ändern wäre, gibt es freilich ebenso wenig, als eine solche in den übrigen Zweigen der menschlichen Wirtschaft zur Verfügung steht, in welchen ja auch für eine nähere oder entferntere Zukunft gesorgt werden muß. Wie hier das jedenfalls dem blinden Tasten oder der willkürlichen Entscheidung vorzuziehende gutachtliche Ermessen Platz zu greifen hat, so auch in der Forstwirtschaft, in welcher sich die Praxis überdies an dasselbe hinreichend

---

wurden die Prozente ermittelt, um welche durchschnittlich während eines bestimmten Zeitraums Preise und Erträge (Reinerträge) sich geändert haben. Für diesen Zweck wurde die Methode der kleinsten Quadrate angewandt. Da die Gleichung der Kurve $y = ab^x$ nicht direkt berechnet werden kann, so wurde dieselbe auf dem Wege der Näherung bestimmt. Zunächst wurde die Gleichung der geraden Linie ermittelt, für welche die Summe der Fehlerquadrate ein Minimum ist, dann an der Hand derselben eine Näherungsgleichung $y = a_1 b_1^x$ festgestellt und hierauf für diese die nötigen Verbesserungen von a_1 und b_1 berechnet. Dies Verfahren ist mühsam, doch ist es nicht zu umgehen, wenn wir uns vor den oft sehr bedenklichen Fehlern sicherstellen wollen, welche, ohne dem Autor sonderliche Anstrengungen zu verursachen, mit wortreichen Erörterungen und mit dem Begleitscheine des praktischen Blicks und der Sachkenntniß dem Publikum in Schrift und Wort so häufig vorgeführt werden.

gewöhnen konnte und auch gewöhnen mußte. Denn auch die seitherige Forstwirtschaft ist, soweit sie nicht in bequemer Weise am Herkömmlichen festhielt, spekulativer Natur gewesen, wie denn in der That auch die heutigen Forstverwaltungen sich mit echt finanziellen Rechnungen befassen, wo solchen keine Schranken im Wege stehen. Allerdings kann die in unserem Wirtschaftsleben einmal unvermeidliche Spekulation keinen Anspruch darauf erheben, immer das Richtige zu treffen. Irrungen sind selbst bei gründlicher Kenntnis der Technik, der Absatz- und Marktverhältnisse immer möglich. Doch werden Fehler nur durch möglichst sachgemäße Erwägungen, nicht aber dadurch vermieden, daß man von aller Spekulation absieht. Selbst eine schablonenmäßige Vorschrift, welche etwa dahin geht, in Waldungen mit günstigen Preisen und vorteilhafter Lage mit 3%, in anderen, deren Absatz nach menschlichem Ermessen in Zukunft einer Besserung entgegensehen darf, mit 2½ oder 2% zu rechnen, wäre einer Verzichtleistung auf alles Rechnen denn doch entschieden vorzuziehen.

Im übrigen dürfte die Annahme von Preis- und Reinertragserhöhungen, wie sie oben unterstellt wurden, wohl nicht Gefahr laufen, in den Bereich kühner Einbildungskraft verwiesen zu werden, und es ist deshalb wohl die Forderung gerechtfertigt, daß im großen Ganzen für Waldwertrechnungen ein geringerer Zinssatz als 3% unterstellt werde. Jedenfalls aber liegt keine Veranlassung vor, mit einem höheren Prozente zu rechnen.

Mit welchem Zinsfuß später einmal zu rechnen ist, wenn weitere Rentensteigerungen als unwahrscheinlich bezeichnet werden können, bedarf als unpraktische Frage keiner näheren Erörterung. Unzweifelhaft werden die Preisverhältnisse einer späteren Zukunft (Preise von starken und schwachen Hölzern, verschiedener Holzarten) andere sein, als die der Gegenwart. Und die Unterschiede können praktisch recht gut derart sein, daß, auch wenn keine Steigerungen mehr zu erwarten sind, bei Anwendung des dann giltigen Zinsfußes allen Anforderungen der Nachfrage zur Genüge und auch mit hinreichendem Vorteil entsprochen werden kann.

§ 17. 4. Der Preis des Geldes. So bliebe nur noch zu erwägen, ob die Steigerungen des Holzpreises nicht durch ein Sinken des Preises der Edelmetalle ganz oder zum Teil aufgewogen werden. Daß der Preis von Gold, bezw. von Gold und Silber sich ändern kann und auch im Laufe der geschichtlichen Entwickelung mehrfach Aenderungen aufzuweisen gehabt hat, ist nicht in Abrede zu stellen. Dagegen fehlen bis jetzt genügende Grundlagen, um diese Aenderungen der Vergangenheit überhaupt zu ermitteln. Doch darf man wohl sagen, daß dieselben bis jetzt vielfach bedeutend überschätzt worden sind, indem nur die Preise einzelner Güterarten in Rechnung gezogen wurden und zwar gerade solcher, bei denen wirkliche Preissteigerungen eingetreten waren[10]). Es handelt sich, sofern ein Sinken wirklich stattgefunden hat, wahrscheinlich nur um einen sehr bescheidenen Prozentsatz der jährlichen Erniedrigung. Ob ein solches Sinken auch in Zukunft statthaben wird, dafür können mehr als wenig begründete Vermutungen nicht beigebracht werden. Sollte aber wirklich der Metallpreis in dem Maße wie seither auch weiterhin sinken, so darf diese Aenderung wohl ohne Fehler praktisch außer acht bleiben.

§ 18. 5. Anderweite Gründe für Veränderung des in der Forstwirtschaft anzuwendenden Zinsfußes. Außer den erwähnten können noch andere Gründe, insbesondere auch solche persönlicher und moralischer Natur Veranlassung geben, sich mit einer mäßigen Verzinsung zu begnügen. Dies kann der Fall sein, wenn mit dem Grundbesitz schätzenswerte Annehmlichkeiten verbunden sind, wie politische Rechte, aktives und passives Wahlrecht, Recht zur selbständigen Jagdausübung 2c., wenn er mit oder auch ohne besondere Rechtsformen (Fideikommiß, Höfe-, Anerbenrecht) ganz vorzüglich geeignet ist, den wirtschaftlichen Bestand einer Familie für die Dauer zu erhalten, während flüssiges Geldkapital leicht für Zwecke des Verbrauchs verwandt oder bei Vererbungen zersplittert wird. Der Umstand, daß der Wald nur in beschränktem Maße sich zur Verpfändung eignet, fällt hier wenig ins Gewicht, da für forstliche Wirtschaftsmaßregeln nur selten ein Anlehen erforderlich ist und die Möglichkeit, für persönliche Zwecke einen Wald mit Hypotheken belasten zu können, bei Erwägungen, mit welchem Zinsfuße man sich bescheiden dürfe, in Wirklichkeit wohl kaum ins Auge gefaßt wird. Für Staat und Gemeinde kann dagegen der Wald auch wegen anderweiter Bedeutung einen besonderen Wert haben und deswegen Veranlassung geboten sein, auf eine sonst mögliche höhere Rentabilität zu verzichten. Diese Bedeutung kann vorwiegend in den Vordergrund treten, während die erzielte Einnahme nur als Nebenzweck erscheint, oder es braucht ihr nur ein geringeres Opfer gebracht zu werden, indem man sich mit einer niedrigeren Verzinsung begnügt[11]). Eine bestimmte Zahl läßt sich hier an der Hand etwa einer Formel natürlich ebensowenig geben, wie in allen jenen Fällen, in welchen rein persönliches Ermessen und die allgemeine Erwägung entscheiden muß. Ein für persönliche Erholung bestimmter Park kann allenfalls seinem Zwecke als Park schon dienen, wenn er lediglich vom finanziellen Gesichtspunkte aus bewirtschaftet wird. Mit einigen Opfern für Anlegung von Wegen, Ruhebänken, von hübschen Aussichtspunkten 2c. würde der Zweck noch voll-

10) Meist hat man sich bei seinen Schätzungen auf ein mehr oder weniger unbestimmtes Gefühl verlassen. Auch genauere Rechnungen, die man angestellt hat, sind, weil man ein falsches Verfahren eingeschlagen hat, oder weil man nur lückiges Material benutzte, nicht zuverlässig. Mehr als ein „etwa" oder „wahrscheinlich" vermag die Statistik auf dem in Rede stehenden Gebiete nicht zu leisten. Vergl. Lehr, Beiträge zur Statistik der Preise. Frankfurt 1885.

11) Bereits von v. Salisch in seiner Forstästhetik, Berlin 1885, hervorgehoben.

ständiger erreicht; mit weiteren Aufwendungen und schließlich selbst mit Verzichtleistung auf jedwede Rente könnte allenfalls auch dem am weitesten gehenden Sinn für Kunst, Poesie und Naturgenuß Genüge geleistet werden. Wie hier Schranken zu setzen sind, darf nicht einseitigem Verlangen zur Entscheidung überlassen werden. Hierüber haben allseitige Erwägungen zu befinden, welche je nach dem Stande der Bildung und der wirtschaftlichen Lage zu verschiedenem Ergebnis gelangen werden.

b) Bestimmung des Zinsfußes aus anderen wirtschaftlichen Unternehmungen.

§ 19. Den Zinsfuß durch Vergleichung der Forstwirtschaft mit anderen Anlagen zu ermitteln, ist nur ausnahmsweise als rätlich zu bezeichnen. Voraussetzung hierfür wäre die Möglichkeit einer genügend genauen Abschätzung von Ertrags- und Kostensätzen, sowie von allen hier gegen einander abzuwägenden Annehmlichkeiten auf der einen und von Nachteilen auf der anderen Seite. Am nächsten liegt der Vergleich mit der der Forstwirtschaft verwandten Landwirtschaft. Abschätzungen von landwirtschaftlichem Gelände kommen zum Zwecke von Verkäufen und Erbteilungen oder im Interesse von hypothekarischen Beleihungen häufig vor. So ließe sich denn auch leicht ein durchschnittliches Verhältnis zwischen den jährlichen Reinerträgen und den Abschätzungssummen ermitteln. Ist die Annahme zutreffend, daß in Land- und Forstwirtschaft keine Aenderungen von Ertrags- und Kostensätzen zu erwarten sind, oder daß solche Aenderungen hier wie dort gleichmäßig eintreten, so dürfte man wohl schon den Zinsfuß der Landwirtschaft auch für die Forstwirtschaft verwenden. Die verschiedenen Licht- und Schattenseiten, welche in Land- und Forstwirtschaft in höherem oder geringerem Grade sich geltend machen, wie Ertragsschwankungen, Einfachheit der Verwaltung, Möglichkeit der Verpachtung, der Beleihung u. dergl. brauchen kaum weiter bei der Bestimmung des Zinsfußes berücksichtigt zu werden. Denn entweder kommen sie in den Ansätzen für Erträge und Kosten bereits zum Ausdruck (Schwierigkeit der Verwaltung, Ertragsschwankungen) oder es handelt sich um Unterschiede, welche praktisch keinen wesentlichen Einfluß auf die Höhe des Zinsfußes ausüben (verschiedene Gefahren, insbes. in der Forstwirtschaft) oder sie haben mit wenigen Ausnahmen überhaupt keine Bedeutung (z. B. Gelegenheit zur Anwendung eigener Arbeit, welche bei kleinen landwirtschaftlichen Besitzungen wohl eine Rolle spielt, bei größeren aber Zinsfuß und Kaufpreis ebensowenig beeinflußt, wie die Beschränktheit solcher Gelegenheit in der Forstwirtschaft). Jene Voraussetzung trifft nun nicht immer zu und es ist deshalb vorzuziehen, vom sicheren Leihzins auszugehen [12]). Der Zins der Landwirtschaft kann uns dann eine Handhabe abgeben, um zu beurteilen, welches Gewicht auf die Wahrscheinlichkeit zukünftiger Reinertragssteigerungen, Sicherheit des Grundbesitzes ꝛc. gelegt wird, eine Beruhigung wenigstens für diejenigen, welche es nicht wagen, sich auf ihr eigenes Urteil zu verlassen.

c) Bestimmung des Zinsfußes aus stattgehabten Verkäufen.

§ 20. Unter Umständen kann man auch die Ergebnisse benützen, zu welchen andere in der Waldwirtschaft gelangten, und zwar, wenn der von denselben unterstellte Zinsfuß nicht bekannt ist, den letzteren aus Reinertrag und Kaufpreis berechnen. Voraussetzung hierfür ist jedoch, daß die anderen Waldungen, welche zum Vergleiche dienen sollen, in der gleichen wirtschaftlichen Lage sich befinden wie die eigenen (Aussicht auf Reinertragssteigerungen) und daß eine genügend große Zahl von Verkäufen vorgekommen ist, so daß persönliche Irrungen und Besonderheiten in der Durchschnittsrechnung ihre Bedeutung verlieren.

Sind nackte Böden in gleicher Lage verkauft worden, kann man die gegenbüblichen Wirtschaftserträge und Kosten hinreichend genau bestimmen und ist der Kaufpreis $= k$, so hätte man zu setzen:

$$k_1 = \frac{A_u + D_k 1{,}0p^{u-k} - C\ 1{,}0p^u}{1{,}0p^u - 1} - V,$$

aus welcher Gleichung p sich durch Näherung bestimmen läßt.

Einfacher gestaltet sich die Rechnung, wenn ein normal bestockter Wald in Frage kommt, d. h. ein solcher, welcher auf Grund vorhandener Vorräte jährlich gleiche Bezüge in Aussicht stellt. Man hätte dann zu setzen:

$$k_1 = \frac{A_u + D_k - C}{0{,}0p} - V.$$

Allerdings werden diese Verfahren nur selten Anwendung finden können, weil die genannten Voraussetzungen gewöhnlich nicht erfüllt werden. Insbesondere werden verkaufte Waldungen nicht normal bestockt, bald werden Ersparungen erforderlich sein, bald Ueberschüsse zur Verfügung stehen. Dazu kommt, daß die Zahl der Besitzveränderungen bei Waldungen nicht groß zu sein pflegt.

---

12) Ganz in Uebereinstimmung mit den Ausführungen von Dr. Stötzer in der Allg. Forst- und Jagd-Zeitung von 1884 S. 16.

3. Die Rechnung ohne Bestimmung eines Zinsfußes.

§ 21. In der forstlichen Litteratur hat auch die Ansicht Vertretung gefunden, als ob für Zwecke der Waldwertrechnung, insbesondere für Bestimmung der Abtriebsreife überhaupt nicht ein von vornherein zu bestimmender Zinsfuß unterstellt zu werden brauche; man müsse nur suchen, die höchst mögliche Verzinsung der angelegten Kapitalien zu erzielen [13]). Nun müssen aber doch diese Kapitalien (Größe des Vorrats, Boden) selbst erst festgestellt werden und hierzu bedarf man eines Zinsfußes. Die Bestimmung desselben läßt sich überhaupt nicht umgehen, wenn man Summen mit einander vergleichen will, welche nicht zu gleicher Zeit vereinnahmt oder verausgabt werden. Bei einzelnen Rechnungsverfahren freilich wird ein Zinsfuß formell nicht eingestellt, doch steckt er alsdann verhüllt in der Rechnung, bezw. in den Voraussetzungen für dieselbe. So braucht man z. B. in die Formel des Weiserprozentes selbst, sobald keine Zwischennutzungen mehr zu erwarten sind, einen Zinsfuß nicht einzustellen, doch hat die Verwendung jener Formel die Bestimmung des letzteren zur Voraussetzung. Stellt man die Umtriebszeit nach dem Maximum der durchschnittlich-jährlichen Verzinsung fest, so bedarf man, zumal wenn von den Zwischennutzungen abgesehen werden kann, scheinbar überhaupt keines Zinsfußes. In Wirklichkeit ist derselbe aber von vornherein durch die Größen fest bestimmt, welche in die betreffende Formel eingesetzt werden. Sind diese Größen so bemessen, daß wir keinen Verlust erleiden, so kommen wir eben auf jenen Zinssatz, welcher zur Berechnung derselben diente. Sind dieselben aber nicht berechnet, sondern gutachtlich eingeschätzt, so umgehen wir zwar die Zinsfußbestimmung, doch können unsere Ergebnisse nur befriedigen, wenn die Schätzung mit der richtigen Rechnung übereinstimmt. Auch in diesem Falle ist der Zinsfuß scheinbar auf die Seite geschoben.

VII. Die Kapitalien der Waldwirtschaft.

1. Der Boden.

§ 22. Die Waldwertrechnung betrachtet den Boden ebenso als ein Kapital wie alle übrigen sachlichen Hilfsmittel des Wirtschaftsbetriebs. Wir bewirtschaften den Boden in der Absicht, Erträge von demselben zu erzielen; weil er hierfür tauglich ist und insoweit er einen Nutzen verspricht, wird er geschätzt, gekauft, beliehen u. dgl. Die Frage, ob er auch in sozialpolitischer und rechtlicher Hinsicht anderen Wirtschaftsgegenständen gleichgestellt ist oder ihnen nicht gleichgestellt werden dürfte, ist hier ebensowenig von Belang wie der Umstand, daß der Boden nicht wie Maschinen, Fabriken ꝛc. ganz oder zum Teile Arbeitserzeugnis ist.

Die Größe des Kapitales, welches der Boden darstellt, ist nach den von demselben in Aussicht gestellten Erträgen zu bemessen. Für bestimmte Zwecke kann allerdings auch die Summe von Bedeutung sein, welche ausgegeben wurde, um den Boden zu erwerben und ihn in kulturfähigen Zustand zu versetzen, insbesondere aber auch als einfaches die Schätzung umgehendes Mittel die Summe, zu welcher andere Böden für Zwecke des Verkaufs, der Besteuerung ꝛc. bereits bewertet wurden.

a. Die Bemessung des Bodenkapitals nach den vom Boden zu erwartenden Erträgen.

§ 23. α. Der Begriff der Bodenrente. Als Bodenrente oder Reinertrag des Bodens bezeichne ich den Unterschied zwischen dem Rohertrag, der vom Boden gewonnen wird, und denjenigen Produktionskosten, welche zur Darstellung jenes auf die Bewirtschaftung des Bodens zu verwenden sind. — Die wirklichen Kosten der Vergangenheit kommen hierbei nicht in Betracht. Dieselben sind wohl zu verrechnen, wenn thatsächlich erzielte Wirtschaftserfolge ermittelt werden sollen, auch können sie für die wirtschaftliche Lage des Besitzers von hoher Bedeutung sein und auf dessen ganzen Wirtschaftsbetrieb lähmend einwirken, doch dürfen sie auf die Bestimmung der künftigen Wirtschaft, auf Bemessung der Grundsteuer, Festsetzung von Verkaufspreisen u. dgl. keinen Einfluß ausüben. Als Kosten und Erträge kommen durchschnittliche in Anrechnung, insbesondere durchschnittliches Wirtschaftsgeschick, durchschnittlicher Fleiß, durchschnittliche Bewirtschaftungsart ꝛc. Die Rente ist dann jene Summe, welche im Durchschnitt jedermann (Bewohner der betr. Gemarkung) erzielen, die man als Pachtschilling vom Pächter fordern und welche für die Kapitalisierung bei Ermittelung von Kaufpreisen benutzt werden kann. Bezieht ein

13) Bretschneider in der österr. Forstzeitung Nr. 2 vom 11. Jan. 1884, ähnlich auch Wagener, Regelung d. Forstbetriebs. 1875. S. 277, Schiffel, Zur forstl. Ertragsregelung 1884.

Besitzer oder Pächter mehr als diese Summe, indem er es vorzüglich versteht, günstige Konjunkturen auszunutzen, oder indem ihm sonstige echt persönliche Vorteile zugutekommen, so ist der Ueberschuß als Gewerbsverdienst, Unternehmergewinn, Unternehmerlohn ꝛc. zu verrechnen. Erzielte Gewinne nehmen den Charakter der Rente an, sobald sie vom Boden auf Grund seiner Beschaffenheit und allgemeiner sozialer Verhältnisse gezogen werden. Ist es auch schwer, hier in der Wirklichkeit eine zutreffende Grenze zu ziehen, da die Begriffe des Allgemeinen und des Besonderen praktisch überhaupt nicht scharf zu scheiden sind, so bildet eben doch die richtige Rentenermittelung nicht allein ein interessantes Kapitel der Theorie, sondern auch eine wichtige Aufgabe der Praxis. Schwierigkeiten, welche hier die Landwirtschaft bietet, (Lage des Hofes, Hof-, Dorfsystem, persönliche Tüchtigkeit ꝛc.) treten in der Forstwirtschaft übrigens wenig oder gar nicht hervor.

Ist der Boden mit Steuern, Servituten, Hypotheken belastet, so werden Teile der Bodenrente an andere (Staat, Gemeinde, Berechtigte) entrichtet. Der Eigentümer des Bodens rechnet solche Lasten unter seine Kosten. Bei einem Verkaufe würden sie in entsprechendem Betrage von der kapitalisierten Rente in Abzug zu bringen sein. Aber auch bei Bestimmung der für den Eigentümer vorteilhaftesten Bewirtschaftungsweise können sie einen Einfluß ausüben, wenn sie nämlich nicht konstant, sondern je nach der Art der Wirtschaft veränderlich sind (z. B. Abzüge vom Rohertrage in Prozenten desselben oder, bei der Forstwirtschaft, auch in feststehenden Beträgen). Auch die Zinsen von Ankaufspreisen werden unter den Kosten gebucht, insoweit der Käufer sich darüber vergewissern will, ob das Geschäft für ihn vorteilhaft war oder nicht. Bei Bestimmung der besten Wirtschaft aber spielen sie weiter keine Rolle. Auch dürfen sie zur Bemessung der Bodenrente nicht in Abzug gebracht werden. Bei dem Verkaufe tritt einfach der Käufer an die Stelle des Verkäufers und umgekehrt. Der Käufer zog seither Zinsen aus irgend welcher Quelle, der Verkäufer die Rente. In Zukunft bezieht jener die Rente und dieser die Zinsen, ob durch Verleihung oder in anderer Weise, dies bleibt sich für unsere Frage gleich [14]).

Sind die Bewirtschaftungskosten höher als die Erträge, so ist die Wirtschaft mit Verlust verknüpft. Dieser Verlust kann allenfalls dadurch verdeckt werden, daß der Wirtschafter, durch persönliche Verhältnisse begünstigt, mehr erzielt oder daß er sich mit geringerer Vergütung für erfolgte Aufwendungen bescheidet, die Rente ist aber dann immerhin eine rechnungsmäßig negative, der Boden vergütet nicht alle Aufwendungen, er ist als eine Art zehrendes Kapital („Unkapital") zu betrachten. Würden im Allgemeinen für die Dauer negative Bodenrenten erzielt, so wäre dies ein Zeichen ungesunder unhaltbarer Zustände; sind aber in einzelnen gegebenen Fällen die Erträge zu niedrig, die Kosten zu hoch, so ist Aenderung der Wirtschaft oder Verkauf am Platze, oder der Boden bleibt am besten unbestellt, sofern eben nicht der Eigentümer in seiner wirtschaftlichen Selbständigkeit oder in anderen Genüssen eine zureichende Vergütung für gebrachte Opfer erblickt. Daß übrigens anderweit nicht verwendbare Kräfte und Mittel nicht voll oder überhaupt nicht unter die Kosten zu stellen sind, und daß demnach ein Grundeigentümer sein Gelände mit Vorteil bebauen kann, während dasselbe für andere eine Quelle des Verlustes sein würde, braucht hier nicht weiter betont zu werden.

Unter die Kosten sind auch die Aufwendungen zu rechnen, welche für dauernde Erhaltung des Bodens in wirtschaftlich brauchbarem Zustande erforderlich sind (z. B. Düngung). Wird der Boden durch die Wirtschaft dagegen allmählich erschöpft und vollständig aufgebraucht, so würde die Rente nur eine zeitlich begrenzte sein und Kapitalteile umschließen. In der Forstwirtschaft ist eine solche Gefahr weit weniger zu befürchten als in der Landwirtschaft. Der Zeitpunkt einer Erschöpfung der Bodenkraft ist, auch ohne daß ein Wiederersatz durch künstliche Düngung stattfindet, so weit hinausgeschoben, daß, von Ausnahmen abgesehen, ganz allgemein der Unterschied zwischen Erträgen und Kosten als Rente betrachtet werden darf.

Bei der oben dargelegten Auffassung ist als Rente dasjenige anzusehen, was der Boden in seinem gegebenen Zustande abwirft. Unter die Kosten sind nur die zukünftigen Wirtschaftsaufwendungen, seien es solche für den laufenden Betrieb oder seien es solche für Durchführung von Verbesserungen, zu rechnen. Dies rechtfertigt sich für Zwecke der Besteuerung, der Preisbemessung beim Verkaufe, wie auch für alle Fälle, in welchen es sich um Bestimmung einzuhaltender Wirtschaftsverfahren handelt. Nun wird aber auch vielfach im engsten Anschluß an die bekannte Definition Ricardos die Rente lediglich als Erzeugnis der natürlichen ursprünglichen Fruchtbarkeit des Bodens aufgefaßt, wie sie bei den jetzigen sozialen Verhältnissen gezogen werden kann. Hiernach würde vom Reinertrage, wie ihn der Boden in seinem vorliegenden Zustande abwirft, noch der Zins der früher für Verbesserungen aufgewandten Kapitalien, und zwar folgerichtig der wirklichen Aufwendungen, in Abzug gebracht werden müssen. Um-

14) In der Monatsschrift für Forst- und Jagdwesen von 1872, dann in dem oben angeführten Werke S. 35 u. 44 bemerkt Baur mit Berufung auf Schmoller, der Verkäufer beziehe in den Zinsen des ihm bezahlten Bodenkapitals die Rente fort, während der neue Waldbesitzer seine Wirtschaft zunächst ohne Bodenrente beginne. Richtig ist, daß das Kaufgeschäft zunächst keinen Gewinn abwirft. Dagegen fließt die Rente voll in die Taschen des jetzigen Besitzers, sofern er nicht Teile derselben an Dritte (Gläubiger ꝛc.) abgibt. Darum braucht auch der neue Besitzer sich nicht erst eine Rente zu erwirtschaften; sondern er erwirtschaftet sich erst einen Gewinn, bezw. er erzielt einen solchen in jeder Rentenerhöhung.

gekehrt wären auch die inzwischen stattgehabten Verschlechterungen zu berücksichtigen. Diese Ausscheidung hat eine Berechtigung, wenn es gilt, zu untersuchen, welcher Teil des Reinertrags als Folge früherer Leistungen der Grundbesitzer bezeichnet werden darf, um auf diese Weise eine soziale Rechtfertigung des Grundeigentums herbeizuführen. Im übrigen ist sie nicht allein zwecklos, sondern auch praktisch unmöglich, da heute gar nicht mehr ermittelt werden kann, was alles früher für Verbesserungen des Bodens, Wegebau u. dgl. geschehen ist, ja häufig wäre eine solche Aufrechnung geradezu verkehrt. Für Bestimmung des Kaufpreises, der Besteuerung, der Art des Wirtschaftsbetriebes sind die früheren Aufwendungen nicht allein gleichgültig, sondern es kann ihre Berücksichtigung geradezu zu falschen, unvorteilhaften Ergebnissen führen.

Rau macht einen Unterschied zwischen empfundener und ausbedungener Rente, indem er als empfundene Rente die Summe bezeichnet, welche man bei eigener Bewirtschaftung erlangt, als ausbedungene diejenige, welche man bei der Verpachtung vom Pächter erhält. Der Pachtschilling würde allerdings, wenn er richtig bemessen ist, gleich der Bodenrente sein. In anderen Fällen könnte man ihn wohl als ausbedungene Rente, nicht aber als ausbedungene Bodenrente bezeichnen.

§ 24. Ursache der Rentenbildung ist nach physiokratischer Auffassung, welcher auch die Begriffsbestimmung Ricardos, keineswegs aber die Ausführung seiner Theorie entspricht, die natürliche Fruchtbarkeit des Bodens. Die Ergiebigkeit des Bodens kann freilich von großer Bedeutung für Entstehung und Höhe der Rente sein, doch ist sie nicht allein ausschlaggebend. Andere führen die Rentenbildung zurück auf die monopolistische Stellung des Eigentümers, ohne welche keine Ueberschüsse erzielt werden könnten, sondern die Früchte zum „natürlichen Preise“, den Kosten verkauft werden müßten. Die Anschauung, als ob es überhaupt einen natürlichen Preis im genannten Sinne geben könne, ist indessen gar nicht zutreffend. Es ist schlechterdings unmöglich, daß die Preise aller Güter gleich den Kosten der Erzeugung sind, oder es müßte denn auf ein und demselben Markte die gleiche Gütergattung zu den verschiedensten Preisen, die schlechtere oft zu höheren als die bessere, verkauft werden. Und durch Aufhebung des Eigentums würde keineswegs auch die Rente unbedingt in Wegfall kommen, denn unter sonst gleichen Umständen würde doch immer der bessere Boden auch der Gemeinde oder dem Staate mehr abwerfen als der schlechtere. Ergibt der eine bei a Arbeitstagen m hl, der andere weiter abgelegene geringere bei 2a Arbeitstagen nur m-n hl, so wird offenbar eine Rente bezogen. Allerdings liegt auch der angeführten Anschauung etwas Wahres zu Grunde. Sind bessere Böden nur in beschränktem Maße vorhanden und ist man deswegen genötigt, auch schlechtere zu bebauen, so wird infolge dieser Beschränktheit der Preis steigen müssen, und es wird sich Rente bilden. Auch kann, ohne daß gerade noch schlechteres Gelände vorhanden ist, der Eigentümer als solcher auf Grund seiner durch den Grundbesitz bedingten Machtstellung Renten ziehen (gar nicht oder zu gering vergoltene Arbeitskräfte, Leibeigenschaft, Schollenpflichtigkeit).

Nach einer dritten Auffassung (Carey, Bastiat, M. Wirth u. a.) gibt es keine Rente, sondern alles, was der Grundeigentümer bezieht, ist ein Ergebnis jetziger und früherer Aufwendungen von Arbeit und Kapital. Diese gegen die sozialistische Bekämpfung des Grundeigentums gekehrte Darstellung entspricht nicht der Wirklichkeit, wenn ja auch mancher heutige Rentenbezug früheren Leistungen der Grundbesitzer zu verdanken ist. Nur als eine Wunderlichkeit möge auch die Ansicht angeführt werden, als ob die Rente der Zinsfähigkeit des zum Ankaufe eines Bodens hingegebenen Kapitales zu verdanken sei. Ein Kapital, welches Zinsen trägt, wird doch lediglich deswegen für den Boden hingegeben, weil letzterer bereits eine Rente abwirft oder in Aussicht stellt, keineswegs aber bildet sich eine Rente infolge davon, daß man den Boden kauft.

Am meisten verbreitet ist die Ansicht, nach welcher die Rente ein Ergebnis der Verteilungsverhältnisse (Besitz, Einkommen, örtliche Verteilung der Bevölkerung ꝛc.) und der Verschiedenheit in Lage und Beschaffenheit des Bodens sei. Unter sonst gleichen Umständen wirft der bessere Boden eine höhere Rente ab als der schlechtere, der dem Wirtschaftshofe oder dem Absatzgebiete näher gelegene Boden ist günstiger gestellt als der entferntere, Entwickelung der Industrie und Zunahme der Bevölkerung können zu Preissteigerungen und gleichzeitig zu Erniedrigung der Kosten führen, der bessere, näher gelegene Boden wird mit Vorteil intensiver bewirtschaftet und infolge dessen kann er auch eine verhältnismäßig höhere Rente abwerfen u. s. w. Nach der Ricardo'schen Darstellung erzielt man auf dem schlechtesten noch zum Anbau nötigen Boden keine Rente und die Rente eines besseren Bodens ist gleich dem Ertrags- oder Kostenunterschiede zwischen diesem und dem schlechtesten Gelände. Notwendig ist es nicht, daß auf gegebenem Gebiete der schlechteste Boden keine Rente ergibt; auf einer Insel z. B. könnte jedes Grundstück eine solche gewähren; auch ist die Rente wegen der Ungleichheit in der Intensität der Bestellung nicht gerade genau gleich dem Ertrags- oder Kostenunterschied. Doch verdiente die Ricardo'sche Theorie wegen solcher Verbesserungen und Ergänzungen keineswegs den Tadel, der ihr früher zuteil geworden ist und der in verkehrter Weise dahin ging, die ganze Lehre für unzutreffend zu erklären.

Die gelegentlich in der forstlichen Litteratur geäußerte Ansicht, als ob die Ursachen, denen die Entstehung der Rente zugeschrieben wird, und die Art, wie sich die Rente im Laufe der Zeit bildete, oder wie man sich deren Entwickelung denkt, bei heutigen Rechnungen und Wirtschaftsregelungen berücksichtigt werden müßten, ist ebenso wenig zutreffend wie die Annahme Carey's, er habe mit dem Nachweise, daß in mehreren Fällen nicht derjenige Boden, welcher heute als

der bessere erscheint, sondern solcher, welcher jetzt als der schlechtere gilt, zuerst besiedelt worden sei, die Ricardo'sche Rententheorie widerlegt. Die Waldwertrechnung nimmt mit Recht die Dinge einfach so, wie sie jetzt thatsächlich vorliegen; ob die Rente ein Ergebnis der Natur, menschlicher Arbeitsaufwendungen, sinkenden Angebots oder steigender Nachfrage ist, kann für sie im übrigen gleichgiltig sein.

Kosten- und Ertragssätze sind wegen der Aenderungen in Technik, Verkehr, wie überhaupt der gesamten wirtschaftlich-sozialen Verhältnisse nicht immer gleich. Infolge dessen ist auch die Rente keine für alle Zeiten feststehende und die Bestimmung derselben mit großen Schwierigkeiten verknüpft, ja eine planmäßige, immer wirklich zutreffende Festsetzung geradezu unmöglich. Hier bleibt nichts anderes übrig, als die Rente nach bestem Ermessen auf Grund vorliegender Verhältnisse und möglicher Aenderungen so zu berechnen, daß sie als wahrscheinlich richtig angesehen werden darf.

Die Bestimmung der zukünftigen Rente ist von Bedeutung für Bemessung des Bodenpreises. Für ein Grundstück kann man ein Kapital geben, welches gleich der auf die Gegenwart bezogenen Summe aller in Aussicht stehenden Renten ist, wie dies auch Macleod (Elements S. 75) ganz richtig bemerkt hat. Die sogenannte „Bauernformel" $k = \frac{r}{0{,}0\,p}$ ist denn auch in der That gleich der Summe einer unendlichen Rentenreihe. Man gibt k für den Boden, weil derselbe dauernd die Rente r zu gewähren verspricht. Darf man annehmen, daß die Rente sich später ändert, so hilft man sich durch Erhöhung oder Erniedrigung des der Kapitalisierung zu unterstellenden Prozentes. Roscher übersieht dies, wenn er meint, Macleod liebe die natürliche Ausdrucksweise nicht, denn der Kauf eines Grundstückes sei nichts anderes als der Eintausch desselben gegen ein Geldkapital und es hänge demnach der Kaufpreis im allgemeinen von der Höhe der Rente, verglichen mit dem Zinse des dafür hinzugebenden Kapitales ab (§ 154 seiner Grundlegung). Er hält sich hier an das Aeußerliche einer Formel, ohne die Bedeutung derselben genügend zu würdigen. Auch Dühring glaubte, man brauche nicht auf die Ewigkeit zurückzugehen, sondern es sei nur nötig, die Zinsen und, wenn die Renten nicht alljährlich eingingen, die Rentenstücke mit einander zu vergleichen. Wirft ein Kapital alljährlich einen Ertrag e ab und ein anderes alle m Jahre die Summe z, so braucht man die Vergleichung nur bis auf die Zeit m zu erstrecken. Ist $\frac{e(1{,}0\,p^m - 1)}{0{,}0\,p} = z$, so kann man ein Kapital gegen das andere hingeben. In Wirklichkeit enthält aber unsere Formel gerade den Gedanken, welchen Dühring bekämpft. $\frac{e}{0{,}0\,p}$ und $\frac{z}{1{,}0\,p^m - 1}$ sind in der That Summen von unendlichen Rentenreihen. Nun ist aber auch die übrigens ganz zwecklose Befehdung der Rechnung mit unendlichen Reihen auch deswegen verfehlt, weil die Reihen sich ändern können. Man müßte wenigstens solche Zeiträume ins Auge fassen, innerhalb deren alle Aenderungen sich vollzogen haben. Auch in der forstlichen Litteratur bemühen sich mehrere Gegner der Reinertragstheorie, letztere durch den Hinweis auf ihre Rechnungen mit der Unendlichkeit in Mißkredit zu bringen. Bei ihren eigenen Rechnungen machen sie sich jedoch, indem sie sich durch das Schlußergebnis einer Formel irre führen lassen, des gleichen Gedankens schuldig, den sie an der befehdeten Lehre als Fehler rügen. Wer dem Boden einen Wert beilegt, weil derselbe dauernd Renten in Aussicht stellt, der rechnet thatsächlich ganz in der gleichen Weise mit der Unendlichkeit, wie die Reinertragstheorie.

β. Die Bodenrente der Forstwirtschaft. In der Landwirtschaft kann die Bodenrente oft auf dem einfachen Wege ermittelt werden, daß man jährliche Erträge und Ausgaben von einander in Abzug bringt. In der Forstwirtschaft ist dies deshalb nicht möglich, weil Einnahmen und Aufwendungen nicht sämtlich alljährlich und auch nicht gleichzeitig erfolgen. Hier ist deshalb die Zins- und Rentenrechnung unvermeidlich. Man kann nun alle Ausgaben und Einnahmen rechnungsmäßig in jährliche Renten verwandeln, der Unterschied würde die Bodenrente darstellen. Hierbei wird aber ganz dasselbe Verfahren eingeschlagen, wie wenn wir alle zukünftigen Kosten und Erträge auf die Gegenwart beziehen und mit dem unterstellten Zinsfuß (0,0 p) vervielfachen. Das Bodenkapital erscheint hier, wie ja auch nicht anders in der Landwirtschaft, als Summe von Renten und die jährliche Rente selbstverständlich wieder als Zins dieses Kapitales.

Aus dem angeführten Grunde spielt in der Landwirtschaft rechnungsmäßig die Rente eine Rolle, in der Forstwirtschaft dagegen, sobald die genannte Multiplikation als unnötig vermieden werden soll, das Kapital. Letzteres wird gewöhnlich bezeichnet als

§ 25. γ. Bodenerwartungswert. Derselbe ist gleich der Summe aller auf die Gegenwart bezogenen in Zukunft zu erwartenden Bodenrenten oder gleich dem Unterschied zwischen dem Jetztwert aller Einnahmen, welche vom Boden gewonnen werden, und dem Jetztwert aller Kosten, welche zur Erzielung jener Einnahmen auf die Bewirtschaftung des Bodens zu verwenden sind. Selbstverständlich hat man hierbei vom nackten Boden auszugehen.

Wäre der Boden bereits bestockt und würde man einfach alle von jetzt ab zu erwartenden Einnahmen und alle in Zukunft bevorstehenden Ausgaben in Betracht ziehen, so würde man nicht das Bodenkapital allein, sondern eine Summe berechnen, welche Boden und Bestand zusammen darstellen.

1. Die übliche Formel. In derselben wird die Umtriebszeit mit u, das der Rechnung unterstellte Prozent mit p bezeichnet.

I. Die Einnahmen der Forstwirtschaft gehen fast ausschließlich mit langen Unterbrechungen, nur sehr wenige (gewisse Nebennutzungen) alljährlich ein. Die vornehmste Einnahme wird am Schluß eines Wirtschaftsumlaufs (Turnus, Umtriebszeit) erzielt. Dieselbe ist der

a) Haubarkeits- oder Abtriebsertrag, welcher gewöhnlich mit A (Abtrieb), oft auch mit H (Haubar) bezeichnet wird. Ein diesem Buchstaben beigefügter Index deutet das Alter des Bestandes an. Allgemein bedeutet A_x den aus dem Abtrieb eines xjährigen Bestandes zu erzielenden Erlös. Die auf die Gegenwart bezogene Summe der alle u Jahre eingehenden Abtriebserträge ist =

$$\frac{A_u}{1{,}0\,p^u}+\frac{A_u}{1{,}0\,p^{2u}}+\frac{A_u}{1{,}0\,p^{3u}}+\ldots=\frac{A_u}{1{,}0\,p^u-1}.$$

b) Zwischennutzungen. Dieselben gehen teils in Gestalt von Durchforstungen (D), teils in Gestalt von Nebennutzungen (N), teils alljährlich, teils periodisch, meist je nur einmal zu bestimmter Zeit (z. B. Durchforstungen) ein. Auch die verschiedenen Durchforstungen werden je durch einen Index näher bezeichnet.

D_a, D_b, D_c 2c. sind Durchforstungserträge, welche zur Zeit a, b, c 2c. eingehen. Allgemein wird fortan D_k als figürlicher Vertreter sämtlicher Durchforstungen bezeichnet. D_a bedeute die auf die Zeit a bezogene Summe aller Durchforstungen, welche vor dem Jahre m D_n die auf das Jahr n bezogene Summe aller Durchforstungen, welche nach der Zeit m bis zum Eintritt des Abtriebs eingehen.

Der erste Durchforstungsertrag D_k ist nach k Jahren zu erwarten, von da ab geht er alle u Jahre ein. Die Summe derselben ist demnach gleich

$$\frac{D_k}{1{,}0\,p^k}+\frac{D_k}{1{,}0\,p^k(1{,}0\,p^u-1)}=\frac{D_k 1{,}0\,p^{u-k}}{1{,}0\,p^u-1}.$$

Gehen Zwischennutzungen während einer Umtriebszeit öfter ein, so kann man dieselben erst alle auf einen gemeinschaftlichen Zeitpunkt beziehen und dann die Summe wie die Haubarkeitsnutzung oder die Durchforstungen behandeln. Werden die Nutzungen (N), wie Harz, Weide, Mast, Jagd alle a Jahre im ganzen n mal bezogen und zwar die erste nach m Jahren, so ist die ganze Summe, bezogen auf das Jahr m + an gleich $\frac{N(1{,}0\,p^{an}-1)}{1{,}0\,p^a-1}$.

Dieselbe würde auf die Zeit u zu prolongieren und dann wie die Haubarkeitsnutzungen zu behandeln sein. Wir erhalten

$$\frac{N(1{,}0p^{an}-1)\,1{,}0\,p^{u-m-an+a}}{(1{,}0\,p^a-1)\,(1{,}0\,p^u-1)}.$$

Für a = 1, m = 1 und n = u erhalten wir die Summe einer ewigen jährlichen Rente.

Ist n klein, so wird das Rechnungsverfahren ein einfacheres, wenn jede einzelne Nutzung auf das Ende der Umtriebszeit bezogen und dann dem Haubarkeitsertrage zugezählt wird.

Im Schema selbst werden die Nebennutzungen so behandelt, als seien sie alle auf das Jahr k bezogen und mit den übrigen Zwischennutzungen vereinigt; bezw. die Formel

$\frac{D_k 1{,}0 p^{u-k}}{1{,}0 p^u - 1}$ gilt als Beispiel dafür, wie alle einzelnen Zwischennutzungen zu verrechnen sind.

c) Sind die Erträge verschieden, etwa in der ersten Umtriebszeit nicht normal, so ist selbstverständlich die Rechnung dementsprechend einzurichten. Geht z. B. nach a Jahren eine Durchforstung d ein, dann alle u Jahre der Ertrag D_a, so hätten wir

$$\frac{d}{1{,}0 p^a} + \frac{D_a}{1{,}0 p^a (1{,}0 p^u - 1)}.$$

II. Die Ausgaben.

§ 26. a) Für die Ernte. Die Ausgaben für Fällung und Rücken erfolgen gleichzeitig mit dem Eingang der Naturalerträge. Statt dieselben besonders zu verrechnen, können sie einfach vom Preise der Produkte in Abzug gebracht werden. Ist der letztere = p, der Aufwand für die Ernte = a, die Menge der nach Raum- oder Gewichtseinheiten bemessenen Produkte = m, so hätten wir als Einnahme (p—a) m. Statt dessen wird in den üblichen Formeln kurz ein Buchstabe (A_u, D_a, D_k ꝛc.) gesetzt, unter dem dann der sog. „erntekostenfreie" („erntefreie") Ertrag zu verstehen ist. Als Preise werden die sog. „Waldpreise" in Anrechnung gebracht, d. h. die Summe, welche am Erzeugungsorte gezahlt wird. Dies geschieht schon aus dem Grunde, weil das Holz hier gewöhnlich verkauft wird und die Abfuhr dem Käufer überlassen bleibt. Besorgt dagegen die Forstverwaltung selbst die Abfuhr (etwa nach einem Lagerplatz), so sind von dem hier erzielten Preise (Marktpreis) noch die Transportkosten in Abrechnung zu bringen.

b) Die Kosten für die Gelderhebung können in gleicher Weise verrechnet werden, sobald dieselben nach Prozenten der Roheinnahme bemessen sind. Sind sie in fester Summe ausgeworfen, so hat man sie wie die sog. Verwaltungskosten zu behandeln.

c) Die Kulturkosten sind zum ersten Male sogleich und dann alle u Jahre zu verausgaben. Ihre Summe ist demnach, wenn wir die einmaligen Kosten mit c bezeichnen, $= \frac{c\, 1{,}0 p^u}{1{,}0 p^u - 1}$. Sind bei einem neu aufzuforstenden Gelände die ersten Kosten höher als die späteren, indem etwa die erste Kultur mit größeren Schwierigkeiten verbunden ist, oder indem fortan die nur durch einige billige Nachbesserungen unterstützte natürliche Verjüngung möglich wird, so hätten wir, wenn die ersten Kulturkosten $= c_1$, die späteren = c gesetzt werden, im ganzen $c_1 + \frac{c}{1{,}0 p^u - 1}$. Bei der natürlichen Verjüngung ist es nun schwer, ja praktisch unmöglich, zwischen Ernte- und Kulturkosten scharf zu unterscheiden. Theoretisch wären unter die letzteren alle diejenigen Aufwendungen bezw. Ertragsminderungen zu rechnen, welche dadurch entstehen, daß auf die Verjüngung besondere Rücksicht genommen werden muß. Praktisch ist die Unterscheidung von keiner großen Bedeutung. Insbesondere aber ist sie auch dann ohne Belang, wenn es sich um wirtschaftliche Vergleichungen handelt und hierbei die Kulturkosten konstant bleiben. Trotzdem rechtfertigt es sich nicht, die Kulturkosten rechnungsmäßig den Erntekosten ganz gleich zu stellen, weil der Abtrieb eine Verpflichtung zur Wiederkultur bedinge. Man würde alsdann in allen denjenigen Fällen einen Fehler begehen, in welchen eine Aenderung der Wirtschaft (Umtriebszeit, Holzart, Rodung ꝛc.) voraussichtlich zu erwarten ist, während die Kulturaufwendungen in verschiedener Höhe zur Verrechnung kommen.

d) Die thatsächlichen Aufwendungen für Verwaltung und Schutz, gewöhnlich kurz als Verwaltungskosten zusammengefaßt, sind zwar nicht in allen einzelnen Jahren, während deren der Bestand heranwächst, gleich hoch. Während der Kultur, sowie dann, wenn die Holzpflanzen nutzbar werden, insbesondere aber bei der Ernte wird die Thätig-

keit von Verwaltungs- und Schutzbeamten in höherem Grade in Anspruch genommen als in der übrigen Zeit. Nun ist aber eine ganz genaue Verteilung der Kosten auf die einzelnen Jahre schwer, ja in Wirklichkeit kaum ausführbar. Dann kann für Zwecke des regelmäßigen Betriebs das Verwaltungs- und Schutzpersonal nicht beliebig vermehrt oder vermindert werden. Endlich aber ist es praktisch ohne Bedeutung, ob die Verwaltungskosten in jährlich gleichen Beträgen auf die ganze Umtriebszeit verteilt werden, oder ob man in den ersten und letzten Jahren derselben eine verhältnismäßig größere Summe in Anrechnung bringt. Tritt bei außerordentlichen Ereignissen eine Verstärkung des Personales ein, so können die hierfür erforderlichen Aufwendungen auch für den gegebenen Fall verrechnet werden. Sind die jährlichen Kosten gleich v, so ist die Gesamtsumme derselben $= \frac{v}{0{,}0\,p}$, welche kurz $= V$ gesetzt zu werden pflegt.

e) Die Steuern können zum Teil unter die Wirtschaftskosten gestellt werden, soweit sie nemlich erforderlich sind, um dem Walde staatliche Pflege und Schutz angedeihen lassen zu können. Im übrigen sind sie als Anteil am Reinertrage des Waldes zu betrachten, welchen Staat und Gemeinde ziehen. Der Waldeigentümer hat sie als solcher unter den Kosten zu verrechnen. Werden sie nach dem wirklichen Reinertrage bemessen, so würden sie einfach jeweilig von demselben in Abzug kommen. In Wirklichkeit ist dies jedoch kaum irgendwo der Fall. Meist ist die Steuer eine für lange Zeit fest bestimmte Summe (Kontingentierung, stabiles Kataster) und hat insofern auf die Art der Wirtschaft (Umtriebszeit, Betriebsart ꝛc.) keinen Einfluß. Dagegen ist sie, weil nicht alle Einkommensquellen und alle Arten der Bodenbenutzung gleichmäßig besteuert werden, für die Frage der Rodung und des Verkaufs von Bedeutung. Am einfachsten werden sie unter den Verwaltungskosten mit inbegriffen. Nun kann freilich in einem gegebenen Falle eine andere Rechnung am Platze sein, oder die Steuern können überhaupt außer Betracht bleiben. So würden die Steuern, wenn sie in einem Prozentsatze von den Erträgen erhoben werden, ebenso wie die Erntekosten gleich von diesen abzuziehen sein. Hier das Richtige zu finden, ist der praktischen Anwendung zu überlassen.

f) Sonstige Lasten (Berechtigungen) sind ebenfalls Reinertragsanteile, die eben dem Berechtigten an Stelle des Waldeigentümers zufließen. Letzterer hat sie trotzdem unter den Kosten zu verrechnen. Sind sie konstant, so können sie ebenso wie die Steuern mit den Verwaltungskosten zusammengefaßt werden. Sie sind alsdann, soweit sie nicht der Bestimmung der Wirtschaft Schranken auferlegen, für Ermittlung des besten Wirtschaftsverfahrens ohne Einfluß, würden aber bei Bemessung von Verkaufspreisen eine Rolle spielen. Lasten, welche veränderlich, zum Beispiel von der Höhe des Rohertrags abhängig sind, müssen auch dementsprechend in Anrechnung kommen.

Ziehen wir als Haubarkeitserträge A_u und Zwischennutzungen D_k, dann als Aufwendungen für die erstmalige Kultur c_1, für die späteren c und als jährliche Kosten für Verwaltung und Schutz v_1 in Betracht, sind die (konstanten) Steuern $= s$, die konstanten Lasten $= l$ und kommen vom Rohertrage q % als veränderliche Lasten in Abzug, so verbleibt dem Waldeigentümer

$$\frac{(A_u + D_k 1{,}0\,p^{u-k})(1 - 0{,}0\,q) - c}{1{,}0\,p^u - 1} - c_1 - \frac{v_1 + s + l}{0{,}0\,p}.$$

Diese Summe ist nicht gleich dem Bodenerwartungswert. Doch hätte der Waldeigentümer mit ihr bei Verkäufen oder bei Bestimmung der für ihn günstigsten Wirtschaft zu rechnen, insofern es sich bei letzterer nicht um konstante Größen handelt.

Im üblichen Schema wird von den Lasten abgesehen, $c_1 = c$, $v_1 + s = v$ und $\frac{v}{0{,}0\,p} = V$ gesetzt. So erhalten wir denn als Formel für den Bodenerwartungswert:

$$B_e = \frac{A_u + D_k 1{,}0\,p^{u-k} - c\,1{,}0\,p^u}{1{,}0\,p^u - 1} - V.$$

Bei dieser Gestalt der Formel erscheint D_k je von der Zeit k auf die Zeit u prolongiert. In dieser Zeit kann man sich D_k außerhalb des Waldes zinstragend angelegt denken. Dies gab zur Anschauung Veranlassung, als ob man nun auch für diese Prolongierung ein anderes Prozent, insbesondere ein höheres als p anwenden müsse[15]). Wäre dies richtig, dann müßte dieses Prozent überhaupt eingestellt werden. Denn thatsächlich wird nicht prolongiert, sondern diskontiert. Wir haben

$$B_e = \frac{A - c}{1{,}0\,p^u - 1} + \frac{D_k}{1{,}0\,p^k}\left(1 + \frac{1}{1{,}0\,p^u - 1}\right) - c - V$$

und D_k erscheint uns nur als prolongiert, wenn die Formel in einer anderen Art angeschrieben wird.

§ 27. 2. **Die Größe des Bodenerwartungswerts** hängt ab

I. von der Höhe der Einnahmen und Ausgaben,

II. von der Höhe des der Rechnung unterstellten Zinsfußes.

Es ist: $$B_e = \frac{A_u + \frac{D_k}{1{,}0\,p^k}}{1{,}0\,p^u - 1} + \frac{D_k}{1{,}0\,p^k} - c - \frac{c}{1{,}0\,p^u - 1} - \frac{v}{0{,}0\,p}.$$

Der positive Teil der Formel ist um so kleiner, je größer p und umgekehrt. Das Gleiche gilt vom negativen Teile. Um den Zusammenhang zwischen B_e und p genauer zu erforschen, setze ich

$$B_e = \frac{A_u + D_k 1{,}0\,p^{u-k} - c\,1{,}0\,p^u - \frac{v}{0{,}0\,p}(1{,}0\,p^u - 1)}{1{,}0\,p^u - 1}$$

oder da $1{,}0\,p^u = 1 + u.0{,}0\,p + \frac{u(u-1)}{1.2}\left(\frac{p}{100}\right)^2 + \frac{u(u-1)(u-2)}{1.2.3}\left(\frac{p}{100}\right)^3 + \ldots$

$$B_e = \frac{A_u + D_k 1{,}0\,p^{u-k} - c\,1{,}0\,p^u - v\left(u + \frac{u(u-1)}{1.2}\,0{,}0\,p\ldots\right)}{1{,}0\,p^u - 1}$$

Für $p = 0$ erhalten wir im Zähler die Formel des Waldreinertrags $A_u + D_k - c - uv$. Der Nenner ist $= 0$ und B_e ist gleich ∞. Der Bodenerwartungswert stellt alsdann nichts anderes als die Summe aller beziehbaren Waldreinerträge dar, welche, wenn auf Diskontierung und dementsprechend auf Kapitalisierung verzichtet wird, immer unendlich groß ist.

Ist $A_u + D_k - c - uv < 0$, so ist auch stets[16]) $B_e < 0$. In diesem Falle wird B_e

15) Baurs Monatschrift von 1874 S. 337 ff. u. a.

16) Das Wort „stets" ist hier freilich mit der Beschränkung zu verstehen, daß die Größen A_u, D_k und k auch praktische Bedeutung behaupten. Ohne diese Voraussetzung könnte recht wohl der Fall eintreten, daß der Waldreinertrag negativ, der Bodenerwartungswert dagegen bei der gleichen Umtriebszeit für eine Reihe von Zinsfüßen positiv ist. Setzen wir $A = 1$, $D_k = n$, den Waldreinertrag $= -\pi$, den Bodenerwartungswert $= m$, so müßte sein

$$n = -\frac{(q^u - 1)(1 + \pi + u\,m\,0{,}0\,p) - u\,0{,}0\,p}{u\,0{,}0\,p\,.\,q^{u-k} - (q^u - 1)}.$$

k müßte, damit n nicht negativ wird, kleiner als u/2 sein. Unter dieser Voraussetzung wird aber $B_k > B_u$ und für die Umtriebszeit k würde sich dann ein positiver Waldreinertrag berechnen. Der Waldreinertrag für u Flächeneinheiten ist $= A_u + D_k - c - uv$. Für die Umtriebszeit k erhalten wir, wenn $D^k + x = A_k$, $\frac{D_k + x - c}{k} - v$ für die Flächeneinheit und $\frac{u}{k}(D + x - c) - uv$ für u Flächeneinheiten.

um so größer, je größer p und umgekehrt. Ist nun $A_u + D_k - c - uv > 0$, so ist B_e für niedrigere Zinsfüße positiv. Für $p = 0$ ist es ∞. Mit wachsendem Zinsfuß sinkt der Bodenerwartungswert, bei einer bestimmten Höhe von p wird er gleich 0. Darauf sinkt er noch weiter, erreicht ein Minimum und nimmt dann wieder mit wachsendem p zu; um sich asymptotisch der Grenze $-c$ zu nähern[17]). Ist z. B. $B_e = \frac{1000}{1{,}0p^{100} - 1} - \frac{2}{0{,}0p}$, so ist $B_e = \infty$ für $p = 0$; es sinkt mit steigendem p, wird $= 0$ für $p = 2{,}7$ und erreicht ein Minimum für $p = 4{,}75$, um dann mit weiter zunehmendem p wieder zu steigen.

§ 28. III. Die Größe des Bodenerwartungswertes hängt ferner ab von der Zeit, zu welcher Erträge eingehen und Kosten zu verausgaben sind.

1. Sind Ausgaben zu einem bestimmten Zeitpunkt oder in einem bestimmten Zeitabschnitt zu machen, so ist der Bodenerwartungswert um so größer, je später diese Zeit eintritt und umgekehrt.

2. Das Umgekehrte ergibt sich unter sonst gleichen Umständen bei den Zwischennutzungen. Je frühzeitiger dieselben bezogen werden können, um so größer ist der Bodenerwartungswert.

3. Von besonderem Interesse ist die Höhe der Umtriebszeit. Mit derselben nehmen Haubarkeitsertrag und Zwischennutzungen zu. Die Zeit, zu welcher keine weitere Erhöhung mehr stattfindet, ja statt derselben eine Minderung erfolgt, kann hier ganz außer Be-

---

Fragen von der hier angedeuteten Art müssen jedenfalls theoretisch klar gestellt sein, da nur unter dieser Voraussetzung auch Klarheit in der praktischen Behandlung erzielt werden kann. Mit den noch vielfach üblichen Verallgemeinerungen aus Rechnungsbeispielen läuft man leicht Gefahr zu irren.

17) Betrachten wir der Einfachheit halber nur die Formel $B = \frac{A_u}{1{,}0p^u - 1} - \frac{v}{0{,}0p}$. Es ist $100\frac{dB}{dp} = -\frac{uA_u 1{,}0p^{u-1}}{(1{,}0p^u - 1)^2} + \frac{v}{0{,}0p\,0{,}0p}$ und, für $A_u = uv - a$,

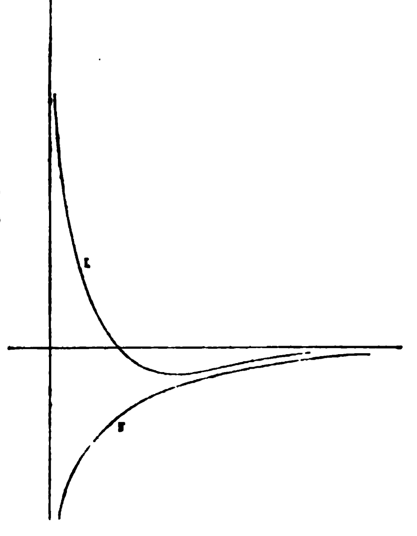
$$\text{gleich: } -v\left\{\frac{uu\,1{,}0p^{u-1}}{(1{,}0p^u - 1)^2} - \frac{1}{0{,}0p\,0{,}0p}\right\} + \frac{au\,1{,}0p^{u-1}}{1{,}0p^u - 1)^2}$$

$u\,0{,}0p\sqrt{1{,}0p^{u-1}}$ ist kleiner als $1{,}0p^u - 1$, wie sich an der Hand des binomischen Lehrsatzes leicht darthun läßt. Mithin ist $\frac{dB}{dp}$ positiv.

Nun ist auch

$$100\frac{dB}{dp} = -\frac{B_u 1{,}0p^{u-1}}{1{,}0p^u - 1} - \frac{v}{0{,}0p}\left\{\frac{u\,1{,}0p^{u-1}}{1{,}0p^u - 1} - \frac{1}{0{,}0p}\right\}$$

Die eingeklammerte Größe ist positiv; demnach $\frac{dB}{dp}$ stets negativ, so lange $B >$ oder $= 0$, B wird ein Minimum für $\frac{-uA_u 1{,}0p^{u-1}}{(1{,}0p^u - 1)^2} + \frac{v}{0{,}0p\,0{,}0p} = 0$, da unter dieser Voraussetzung $\frac{d^2B}{dp^2}$ für jedes beliebige p und u positiv ist. In beifolgender bildlichen Darstellung gibt Kurve I den Verlauf von B_e für den Fall an, daß $A_u + D_k - c - uv > 0$, II für den Fall, daß $A_u + D\ - c - uv < 0$ ist.



tracht bleiben. Die Größe v ist von der Höhe der Umtriebszeit unabhängig, die Summe der Kulturkosten sinkt mit der Steigerung der letzteren. Nun wächst aber mit u auch der Diskontierungszeitraum. Die Folge hiervon ist, daß der Bodenerwartungswert nicht unbeschränkt mit Erhöhung der Umtriebszeit zunimmt. Anfangs, wenn die jugendlichen Holzpflanzen noch nicht nutzbar sind, ergibt die Formel einen negativen Bodenerwartungswert. Letzterer steigt hierauf, wird zu einer bestimmten Zeit positiv, wächst nun weiter, erreicht ein Maximum, um dann wieder zu sinken. Allerdings ist die Bewegung keine stetige. Je nach der Zeit und der Stärke der Durchforstungen kann dieselbe beschleunigt oder verlangsamt werden. Auch ist es möglich, daß je nach Vornahme einer Durchforstung ein Maximum eintritt, wenn es versäumt wird, rechtzeitig eine weitere Durchforstung einzulegen. Dann kann durch die Preisgestaltung der Eintritt mehrerer Maxima bedingt werden. 12—16 jährige Eichen können einen ansehnlichen Ertrag durch Rindennutzung abwerfen. Später ist die Rinde weniger oder gar nicht mehr brauchbar, während der Holzertrag nur in verhältnismäßig geringem Maße zunimmt, der Bodenerwartungswert ist infolge dessen gesunken. Von einer gewissen Zeit ab steigt er wieder, um schließlich ein weiteres Maximum zu erreichen. Aehnliches kann auch bei Fichten (Christbäumen, Hopfenstangen) und anderen Holzarten eintreten. Ebenso ist es möglich, daß infolge eines Lichtungshiebes, insbesondere aber infolge davon, daß für ältere Hölzer von bestimmter Stärke verhältnismäßig hohe Preise gezahlt werden, der Bodenerwartungswert noch ein zweites Maximum aufweist. In solchen Fällen würde für die Wirtschaft das absolute Maximum entscheidend sein. Im übrigen aber wird meist nur ein Maximum eintreten oder es sind andere, die außer demselben beobachtet werden, doch nur als kleine Schwankungen in einem aufsteigenden oder fallenden Verlaufe zu betrachten.

Aendern sich nun die Größen, welche in der Formel des Bodenerwartungswertes vorkommen, so wird auch damit der Eintritt des Maximums verschoben. Derselbe erfolgt um so später, je höher die Kulturkosten und je niedriger der unterstellte Zinsfuß. Es tritt um so früher ein, je höher unter sonst gleichen Umständen die Vorerträge sind und je frühzeitiger dieselben eingehen.

Setzen wir, wie dies später meist geschehen wird,

$$1{,}0\,p = q, \text{ ferner } \frac{A_u + D_k q^{u-k} - c q^u}{q^u - 1} - V = \alpha + \left(\frac{D}{q^k} - c\right)\beta + \frac{D}{q^k} - c - V,$$

so ist die Bedingungsgleichung für das Maximum:

$$\text{I} \ldots \frac{dB}{du} = \frac{d\alpha}{du} + \frac{d\beta}{du}\left(\frac{D}{q^k} - c\right) = 0; \quad \frac{d^2B}{du^2} \text{ aber ist negativ.}$$

Denken wir uns nun α (A_u), D, k und c als veränderlich, so wird auch unsere Gleichung durch ein anderes u erfüllt. α möge sich verändern in $p\alpha$. Wir erhalten alsdann:

$$\frac{d^2B}{du^2}\,\delta u = \frac{d\beta}{du}\left(\delta c + \frac{D \log q}{q^k}\,\delta k - \frac{\delta D}{q^k}\right) - \frac{d\alpha}{du}\,\delta p$$

$\frac{d^2B}{du^2}$ und $\frac{d\beta}{du}$ sind negativ; $\frac{d\alpha}{du}$ ist, wie aus Gleichung I folgt, positiv, wenn $\frac{D}{q^k} > c$, im umgekehrten Fall ist es negativ. Da es hier nur auf das Vorzeichen ankommt, so setze ich kurz

$$\text{II.} \ldots \delta u = \delta c + \delta k - \delta D \pm \delta p.$$

1. Die Kulturkosten ändern sich; wir haben dann $\delta u = \delta c$. Je größer c, um so höher u und umgekehrt. Der Einfluß, welchen Aenderungen von c in der gedachten Beziehung ausüben, ist allerdings nur gering, praktisch meist geradezu ohne Bedeutung.

Erreicht z. B. $B_x = \frac{A_x - c\,1{,}0\,p^x}{1{,}0\,p^x - 1}$ für x = u ein Maximum, soll nun

$$\frac{A_{x+n} - c_1}{1{,}0\,p^{x+n} - 1} > \frac{A_x - c_1}{1{,}0\,p^x - 1} \text{ sein und ist}$$

$$A_{x+n} = A_x 1{,}0\,p_1^n, \text{ so müßte sein}$$

$$c_1(1{,}0\,p^n - 1) > A_n\left(1{,}0\,p^n - 1{,}0\,p_1^n + \frac{1{,}0\,p_1^n - 1}{1{,}0\,p^x}\right).$$

Für $p = 3$, $u = 70$, $n = 10$ und $p_1 = 3{,}05$ müßte $c_1 > 0{,}07\,A_u$ sein, für $p_1 = 3{,}01$ erhalten wir $c_1 > 0{,}15\,A_u$. Für $n = 1$ und $p_1 = 3{,}15$ müßte $c_1 > 0{,}08\,A_u$ sein. Praktisch ist für den Hochwald c etwa $= 0{,}016$ A, oder $0{,}033$ A 2c. Es handelte sich also hier um Steigerungen von 100, 500 und mehr Prozenten.

2. Die Vorerträge ändern sich (Verstärkung oder Minderung, ohne daß dadurch das Wachstum des verbleibenden Bestandes zu sehr beeinflußt wird, Preisänderung, Verwertung seither nicht benützter Erzeugnisse u. s. w.). Wir erhalten $\delta u = -\delta D$; d. h. je größer die Vornutzungen unter sonst gleichen Umständen, um so früher erreicht der Bodenerwartungswert seinen höchsten Betrag und umgekehrt.

3. k ändert sich. Dann ist $\delta u = \delta k$. Sinkt k, so sinkt auch u und umgekehrt. Je früher die Vornutzungen eingehen, um so früher kulminiert der Bodenerwartungswert[18]).

4. Der Preis der Haubarkeitsnutzung ändert sich. Wir haben dann zu unterscheiden:

α) Die Summe der auf die Jetztzeit bezogenen Durchforstungen ist größer als c. Alsdann ist $\delta u = \delta p$. Eine Erhöhung des Preises verzögert den Eintritt des Maximums, eine Erniedrigung beschleunigt ihn.

β) Die genannte Summe ist kleiner als c. In diesem Falle schiebt eine Preiserhöhung das Maximum zeitlich weiter hinaus und umgekehrt.

5. Der Zinsfuß ändert sich. Aus $\frac{dB}{du} = 0$ erhalten wir

$$\frac{d^2B}{du^2}\,\delta u + \frac{d^2B}{du\,dq}\,\delta q = 0. \text{ Nun ist, da } \frac{dA}{du} = (A + B + V)\log q,$$

wenn wir die von u unabhängigen Teile von B unberücksichtigt lassen,

$$q\frac{dB}{dq} = -\frac{kD}{q^k(q^u - 1)} - \frac{u(A + B + V)}{q^u - 1}$$

und hieraus ergibt sich

$$q(q^u - 1)^2\,\frac{d^2B}{du\,dq} = kDq^{u-k}\log q - (A + B + V)\,(q^u - 1 - u\log q).$$

q^u ist $> 1 + u\log q$, der zweite Teil auf der rechten Seite unserer Gleichung ist demnach negativ. Dagegen ist der erste positiv. Doch ist derselbe im allgemeinen kleiner als der zweite. In solchen Fällen wäre $\frac{d^2B}{du\,dq}$ negativ[19]). Hieraus folgt, daß alsdann das Maximum des Bodenerwartungswertes um so später eintritt, je niedriger der Zinsfuß und umgekehrt. Dieser Satz gilt unbedingt für alle Fälle, in denen keine Zwischennutzungen bezogen werden.

Sobald jedoch Durchforstungen (einschl. der sog. Vorbereitungsschläge 2c.) eingelegt werden, ist auch innerhalb gewisser Grenzen der entgegengesetzte Fall denkbar, ja wohl

---

18) Die Fälle 1 und 3 behandelt Judeich in seiner Forsteinrichtung, 4. Aufl., S. 73 u. 75, wo er in einer nur den Vordersatz zum eigentlichen Beweise selbst liefernden Darlegung zeigt, daß $c\left(1 + \frac{1}{1{,}0\,p^u - 1}\right)$ und $\frac{D}{1{,}0\,p^a}\left\{1 + \frac{1}{1{,}0\,p^u - 1}\right\}$ um so kleiner sind, je größer u und umgekehrt.

19) Vgl. hierüber auch v. Seckendorff in den Suppl. zur Allg. Forst- und Jagdzeitung, 1868, Bd. IV. H. 3. S. 151 ff.

praktisch (bei gegen das Ende des Abtriebs erfolgenden starken Lichtungen, wohl auch beim Mittelwalde) gar nicht unmöglich. Aus obiger Formel erhalten wir

$$\frac{(q^u-1)^2}{q^{u-1}}\,\frac{d^2B}{du\,dq}=\frac{kD}{q^k}\log q-\left\{A-c+\frac{D}{q^k}\right\}\left\{1-\frac{u\log q}{q^u-1}\right\}$$

oder indem wir $D = n\,(A - c)$, ferner für $\log q$ kurz $0{,}0\,p$ setzen und für alle Zwischennutzungen das Summenzeichen Σ einführen:

$$F=0{,}0\,p\,\Sigma k\frac{n}{q^k}-\left\{1-\Sigma\frac{n}{q^k}\right\}\left\{1-\frac{u\,.\,0{,}0\,p}{q^u-1}\right\}$$

Die Größen q, u, p, n können so bestimmt werden, daß unsere Formel positiv wird. So tritt denn in der That in folgenden Beispielen das Maximum für einen höheren Zinsfuß in höherem Alter ein wie für einen niedrigeren[20]).

Ist im Jahre	der Vorrat	werden davon genutzt	so berechnet sich für		2%	0,5%
80	810	120				
90	250	120	B_{110}	auf	81.4	675
100	180	120	B_{100}	„	80.9	677
110	95,2	95,2	B_{90}	„	80.2	663
			B_{80}	„	80.0	632

Ist im Jahre	der Vorrat	werden davon weggenommen	so ist bei einem Zinssatze von	3%	1%
50	270	120			
60	250	120	B_{100}	108	535
70	210	120	B_{90}	93	552
80	200	120	B_{80}	90	526
90	180	120			
100	100	100			

und die Kulturkosten mögen sich beziffern auf 10,

Es sei ferner

im Jahre	der Vorrat	davon werden genutzt	so ist für einen Zinssatz von	5%	3%	1%
60	320	100	B_{100}	6.0	60.8	482
70	328	100	B_{90}	5.8	60.1	485
80	340	200	B_{80}	5.6	56.9	503
90	250	200	B_{70}	6.3	55.5	416
100	100	100	B_{60}	7.5	53.4	370

Obige Beispiele mit ihren starken Zwischennutzungen mögen vielleicht manchem Forstwirt als unpraktisch erscheinen. Ich bemerke einem solchen Einwande gegenüber, daß gerade derjenige Teil des Forstfachs, welcher vorzüglich induktiver Natur sein und sich auf Beobachtung und Messung stützen muß, bislang in echt aprioristischer Weise aufgebaut worden ist. Der Waldbau, insbesondere die Lehre von den Durchforstungen, deren Stärke, Art und Einfluß auf den Zuwachs des bleibenden Bestandes bedarf vor allem mehr einer exakten Begründung, als der Aufstellung von Behauptungen. Uebrigens könnten wirkliche Wirtschaftszustände des Femelwaldes, eines Lichtungsbetriebes oder der Mittelwaldwirtschaft vielleicht bessere Beispiele liefern als die oben angeführten. Mein Zweck ist mit dem Nachweise der allgemeinen Möglichkeit bereits erfüllt.

§ 29. 3. **Der Erwartungswert von Blößen**, welche für sich bewirtschaftet werden sollen, ist in der oben dargelegten Weise zu berechnen. Hierüber besteht wohl kaum eine Meinungsverschiedenheit. Streit dagegen veranlaßte die Frage, wie solche Blößen, die einer Betriebsklasse eingereiht werden sollen, zu behandeln seien.

---

20) Zu der oben behandelten Frage macht Judeich a. a. O. S. 65 die Bemerkung: „Die Nationalökonomie lehrt uns, daß die größere Billigkeit des Kapitals, d. h. der niedrigere Zinsfuß für alle Bodenwirtschaften eine größere Intensität bezüglich der Kapitalsanlage ermögliche, für die Forstwirtschaft sonach einen höheren Umtrieb." Mit diesem Satze allein reichen wir jedoch nicht aus, er müßte sonst auch für die Kulturkosten, Preise und Zwischenerträge gelten. Wir haben dagegen oben gesehen, daß eine Erhöhung der Kulturkosten die Umtriebszeit erhöht, daß also eine Kostensteigerung die Wirtschaft nicht extensiver, sondern intensiver gestaltet, daß ferner Preiserhöhungen die Umtriebszeit nicht allein steigern, sondern auch herabmindern können. Um zu ersehen, welchen Einfluß eine Aenderung des Zinsfußes ausübt, wäre demnach doch wohl noch eine besondere Untersuchung am Platze. Darum kann ich auch Judeich nicht beistimmen, wenn er meint: „eines direkten mathematischen Beweises bedarf es hierzu kaum", eine Bemerkung, von welcher er indessen selbst später bei Besprechung der einfacher liegenden Frage der Durchforstungen und Zwischennutzungen absieht, und die er nach meinen obigen Darlegungen gewiß nicht mehr aufrecht erhalten wird.

Ein Grundstück kann, infolge des besonderen örtlichen oder wirtschaftlichen Zusammenhangs, in dem es mit einem anderen oder mit einer Unternehmung überhaupt steht, wertvoller seien, als wenn es für sich benützt werden müßte. So kann allenfalls durch Erwerb einer Blöße eine vorhandene Lücke in einem gegebenen Wirtschaftsganzen passend ausgefüllt werden, sie ermöglicht eine zweckmäßige Abrundung, eine verhältnismäßige Minderung der Kosten für Verwaltung, Schutz, Transport rc. Nun glaubte man aber auch (z. B. in der preuß. Anleitung zur Waldwertrechnung § 9 und § 23), die einem Betriebsganzen zugefügte Blöße sei aus dem Grunde wertvoller, weil ihre Zukunftserträge gleichsam jetzt schon aus dem vorhandenen haubaren Vorrat entnommen werden könnten, und daß deswegen für eine Blöße ebensoviel gezahlt werden könne, wie wenn sie selbst normal bestockt sei. Diese Anschauung ist nicht zutreffend. Die Blöße kann nur dann besser bezahlt werden, wenn ihre Vereinigung mit dem Betriebsganzen eine verhältnismäßige Kostenminderung bewirkt, oder den Uebergang zu normaler Bestockung erleichtert. Im übrigen würden etwaige Mehrnutzungen auch ohne Zufügung der Blöße möglich sein oder sie sind überhaupt wirtschaftlich unzulässig, ja es können unter Umständen sogar durch Zufügung der Blöße die Schwierigkeiten für wirtschaftliche Regelung des Ertrags noch erhöht statt vermindert werden. Obige Anschauung ist um so befremdlicher, als sie vorzüglich nur von Seiten vertreten wird, welche das après nous le déluge gewöhnlich bekämpfen. Welche Sätze voll oder nur teilweise beim Erwerb von Blößen in Anrechnung kommen müßten, welche Kosten ganz außer Betracht bleiben können, darüber lassen sich keine allgemeinen Vorschriften erteilen. Von Fall zu Fall wäre zu bestimmen, welche Aufwendungen zu ersparen, welche Mehrerträge zu erzielen sind, um die höchste bei Bemessung des Preises nicht zu überschreitende Grenze festsetzen zu können.

§ 30. 4. Die Frage, ob die **Bodenrente unter die Kosten** gestellt werden dürfe, ist durchaus bedingter Natur. Oft ist sie, u. a. auch von Nationalökonomen, in nicht zutreffender Weise behandelt worden. v. Berg meinte (Staatsforstwirtschaftslehre, Leipz. 1851 S. 41): „Die Waldwirtschaft fällt in ihrer ganzen Ausdehnung einem solchen Boden anheim, welcher ohne sie eine Rente gar nicht gewähren würde, und deshalb ist das Bodenkapital für das Waldgewerbe immer niedriger zu veranschlagen als für die Landwirtschaft, ja es kann, wenn der Boden ohne Holzwuchs gar nicht genutzt werden kann, ganz ohne Wert sein.“

Wenn der Boden bei landwirtschaftlicher Benützung keine Rente ergibt, bei forstlicher Verwendung aber eine solche abwirft, so ist er jedenfalls auch für die Waldwirtschaft nicht niedriger zu veranschlagen wie für die Landwirtschaft. Und wenn der Boden überhaupt nur durch Holzzucht ausgenützt werden kann, so ist er deswegen keineswegs wertlos. Auch U. Eggert (Zeitschrift für Nationalökonomie und Statistik von 1883) u. a. meinten, bei absolutem Waldboden sei die Rente nicht unter die Kosten zu stellen. Nun haben wir hier je nach dem Zwecke der Rechnung zu unterscheiden. Handelt es sich um die Ermittelung der Rente selbst, dann können wir dieselbe natürlich nicht unter den Aufwendungen verrechnen. Soll nun aber die beste Benützungsweise des Bodens ausfindig gemacht werden, so sind je die Maxima für die verschiedensten Erzeugnisse und Betriebsweisen zu bestimmen und einander vergleichend gegenüber zu setzen. Bei solchen Vergleichungen bringen wir allerdings eine Rente der anderen als Kosten in Anrechnung. Hierbei bleibt es sich ganz gleich, ob Waizen, Kartoffeln, Fichten, Buchen, Kiefern rc. oder ob lediglich forstliche Gewächse angebaut werden können. Verlangt der Volkswirt, daß das auch landwirtschaftlich nutzbare Gelände bei forstlicher Verwendung wenigstens die Rente abwerfe, welche die landwirtschaftliche Verwertung in Aussicht stellt, so muß er grundsätzlich auch fordern, daß die eine Holzart nur dann erzogen werde, wenn sie mindestens ebenso lohnend ist wie die andere. Zwischen bedingtem und unbedingtem Waldboden kann hier kein Unterschied gemacht werden. Unter Umständen ist sogar die Rente unter die Kosten zu stellen, wenn nur eine einzige

Holzart in Betracht kommt, so in der Formel des Weiserprozentes. Wer der Sache auf den Grund geht, wird überhaupt leicht in der berührten Frage das Richtige finden.

5. Die richtige Berechnung des Bodenerwartungswertes ist mit großen Schwierigkeiten verknüpft. Man muß von vornherein darauf Verzicht leisten, vollständige Genauigkeit erzielen zu wollen, und hat sich damit zu bescheiden, dem erstrebten Ziele so nahe zu kommen, wie es eben unsere Kenntnisse und Hilfsmittel ermöglichen. Zunächst sind die Naturalerträge für die verschiedenen Wirtschaftsweisen nicht fest bestimmt. Unsere Ertragstafeln, auch wenn sie rein örtlicher Natur sind, enthalten Angaben, welche doch nur als wahrscheinlich oder durchschnittlich zutreffend betrachtet werden können. Außerdem stützen sie sich nur auf bestimmt gegebene Wirtschaftsweisen, während die Zukunft die herkömmliche, oft recht schablonenmäßige Technik wesentlich umgestalten kann. Dann sind Preise und Kostensätze nicht für alle Zeiten die gleichen. Dieselben können das Bestreben aufweisen, sich zu erhöhen oder zu mindern. Ebenso ist der Zinsfuß nicht unveränderlich. Wir können hier nur erreichen, was nach menschlichem Ermessen als das Beste erscheint. Erachten wir eine Aenderung als unwahrscheinlich, so rechnen wir lediglich mit der einmal gegebenen Lage der Dinge; ist aber eine Aenderung als wahrscheinlich anzunehmen, so verfahren wir in der Art, wie dies auch in anderen Wirtschaftszweigen geschieht. Wir haben uns und unsere Wirtschaft dann so viel wie möglich der Wirklichkeit anzupassen. Im übrigen sind jene Schwierigkeiten nicht gerade eine ausschließliche Eigentümlichkeit der sog. Reinertragstheorie, sie kleben der Forstwirtschaft überhaupt an, ganz unabhängig von der Richtung, welcher man huldigt.

6. Von der hie und da vorkommenden Unterscheidung der Fälle von Bodenwertsberechnungen, je nachdem Verkauf, Enteignung, Ueberlassung zur Fossiliengewinnung ꝛc. in Frage kommen, wird hier Abstand genommen. Es würde sich im wesentlichen doch nur um Wiederholungen oder um eine wenig wertvolle Ergänzung im Schema der Formel, nicht um neue Begriffe handeln.

b. Die Bemessung des Bodenkapitals nach erfolgten Aufwendungen (sog. Bodenkostenwert).

§ 31. Die Summierung der Aufwendungen, welche erforderlich waren, um einen Boden zu erlangen oder denselben in kulturfähigen Zustand zu versetzen, hat lediglich eine Bedeutung für den Fall, daß ein thatsächlich erzielter wirtschaftlicher Erfolg ermittelt, ein erzielter Gewinn (bezw. Verlust) berechnet werden soll. Für Bestimmung der Wirtschaft selbst ist der Begriff des sog. Bodenkostenwertes nicht zu verwenden. Ob man den Boden gekauft oder geerbt hat, ob man für Durchbrechung von Ortstein große Summen verausgabte oder ob man den Naturboden einfach benutzen konnte, wie er eben vorlag, ist hier ohne jedwede Bedeutung. In vielen Fällen wurden überhaupt keine Kosten aufgewandt oder die Kosten der Vergangenheit lassen sich nicht mehr ermitteln.

Uebrigens hat man in der Waldwertrechnung oft unter dem Kostenwert diejenige Summe verstanden, zu welcher der Boden durchschnittlich ausgenutzt werden kann und die darum bei jeder gegebenen Verwendung wenigstens erzielt werden müßte. Eine solche Unterstellung findet sich mehrfach in G. Heyers Waldwertrechnung, was in einer gegen dieselbe gerichteten Polemik übersehen worden ist (Baur S. 202 u. a. a. O).

c. Veranschlagung des Bodenkapitals nach den aus Bodenverkäufen erzielten Erlösen (sog. Bodenverkaufswert).

§ 32. Sind Böden von der gleichen örtlichen und wirtschaftlichen Beschaffenheit und Lage, wie derjenige, um dessen Schätzung es sich handelt, seither verkauft worden, so kann man unter der Voraussetzung, daß die Preise unter Zugrundelegung zutreffender Ertrags- und Kostensätze richtig berechnet wurden, sich der Mühe eigener Ermittelung der letzteren und

eigener Ausrechnung entheben und einfach die Ergebnisse, zu welchen bereits andere gelangten, benützen. Dies wird insbesondere dann der Fall sein können, wenn die Zahl der Bodenverkäufe genügend groß ist, so daß etwaige Fehler einzelner Schätzungen und Rechnungen sich im Durchschnitt begleichen. Vorzüglich könnten die Erlöse aus anderen Verkäufen bei der Einschätzung kleiner Waldgrundstücke, zumal wenn die Erhebung der Erträge und Kosten selbst mit großen Schwierigkeiten verbunden ist, recht gute Dienste leisten. Dagegen ist jene Erleichterung ausgeschlossen, wenn die genannte Voraussetzung nicht erfüllt wird, und man annehmen darf, daß aus Irrtum oder aus irgend welchen anderen Ursachen zu hohe oder zu niedere Preise berechnet wurden. Zwar könnte, wenn der Bedingung nicht genügt würde, daß bei den verkauften Böden die wirtschaftlichen Verhältnisse, Lage und Beschaffenheit die gleichen waren, durch entsprechende Verbesserungen nachgeholfen werden, indem man für höhere oder niedrigere Kosten für Verwaltung, Schutz, Transport ꝛc. passende Summen für je 1 ha in Anrechnung bringt. Doch würden alsdann direkte Erhebungen meist den Vorzug verdienen. In der Wirklichkeit kommen wenig Verkäufe von Waldgrund vor; wo aber solche stattgefunden haben, da können die erzielten Erlöse immerhin als Anhalt für Schätzungen und Rechnungen benützt werden, wie dies in der Landwirtschaft bezüglich der Kauf- und Pachtschillinge geschieht. Uebrigens braucht der verkaufte Boden nicht gerade Waldgelände zu sein. Die Preise von landwirtschaftlichem Gelände von gleicher Lage und Beschaffenheit können recht gut als sog. „Kostenwerte“, d. h. als Summen benützt werden, zu denen der Boden bei forstlicher Verwendung wenigstens ausgenützt werden müßte.

2. Der Bestand.

A. Der Einzelbestand.

a. Bemessung des Bestandeskapitales nach den bei etwaigem Abtrieb zu erzielenden reinen Erlösen (sog. Bestandesverbrauchswert).

§ 33. Die Kenntnis des sog. Bestandesverbrauchswertes hat für die Wirtschaft große Wichtigkeit. Die meisten Erzeugnisse der Landwirtschaft sind zu fest bestimmter Zeit erntereif; die Hauptnutzungen des Waldes dagegen können während einer längeren Reihe von Jahren fast jederzeit geerntet werden. Es handelt sich dann in der Wirtschaft um Bestimmung des Zeitpunktes, zu welchem Hieb und Neukultur am vorteilhaftesten sind. Ferner würde der Bestandesverbrauchswert bei Bemessung von zu gewährenden Entschädigungen eine Rolle spielen, sobald derselbe, weil der Bestand dem Bezugsberechtigten verbleibt, von der zu gewährenden Summe in Abzug zu bringen ist. Die Bestimmung der Massen und insbesondere der einzelnen Sortimente hätte auf Grund wirklicher Erhebungen, an der Hand von Ertragstafeln ꝛc. nach den bekannten einfachen Verfahren zn erfolgen. Größere Schwierigkeiten würde oft die Preisbemessung bieten, da hier nicht allein auf die augenblickliche Gestaltung der Marktverhältnisse, sondern auch darauf Rücksicht zu nehmen ist, ob und zu welchem Preise etwa eine größere Menge Holz abgesetzt werden kann. Ist die Menge des zu verkaufenden Holzes verhältnismäßig klein, so daß ein Preisrückgang nicht zu befürchten ist, so können einfach die augenblicklichen Marktpreise in Rechnung gestellt werden. Dies wird um so mehr möglich, je entwickelter die Verkehrsverhältnisse sind. Verfehlt dagegen wäre die Rechnung, wenn man die derzeitigen normalen Preise für größere Massen zu Grunde legen wollte, welche nur in beschränkter Menge zu solchem Preise verwertbar sind. Bei einem bereits eingeführten regelmäßigen Betrieb kommen die gedachten Schwierigkeiten weniger in Frage, das jugendliche Holz wird einfach nicht abgetrieben, das erntereife aber kann regelmäßig zu normalem Preise abgesetzt werden. Anders ist es, wenn es sich bei vorzunehmenden Rodungen, Bestandsumwandlungen, Vorratsminderungen um den Verkauf verhältnismäßig großer Mengen handelt. Alsdann müßte, und zwar um so

mehr, je kleiner das Absatzgebiet, je weniger entwickelt das Transportwesen, die Möglichkeit einer Preiserniedrigung in Rücksicht gezogen werden. Dieselbe mathematisch scharf zu berechnen, ist freilich unmöglich. Hier hat, wie in vielen Fällen des praktischen Lebens, die sachverständige Schätzung Platz zu greifen, wie sie allerdings nur bei genügender Fühlung mit dem Markte zu erwarten ist.

In den ersten Jahren nach der Bestandesbegründung ist der Bestandsverbrauchswert meist negativ; die Kosten für Ernte, bezw. für Transport übersteigen den zu erhoffenden Erlös. Wenn trotzdem unter Umständen geerntet wird (Ausjätung, Durchforstungen), so geschieht dies mit Rücksicht auf den verbleibenden Bestand; die Nutzung hat den Zweck der Bestandespflege. Mit zunehmendem Alter steigt der Bestandesverbrauchswert und zwar mit Schwankungen, wenn von Zeit zu Zeit Durchforstungen eingelegt werden. Nachdem ein Wendepunkt (Zeit, in welcher der laufende Zuwachs kulminiert) eingetreten, wird das weitere Wachstum mehr und mehr verlangsamt, bis endlich ein Maximum erreicht wird. Infolge von natürlichen Auslichtungen und Verringerung der Brauchbarkeit des älteren Holzes beginnt jetzt der Bestandesverbrauchswert zu sinken.

b. Die Bemessung des Bestandeskapitales nach den von demselben bei späterem Abtrieb zu erwartenden Reinerträgen (sog. Bestandeserwartungswert).

§ 34. Der m-jährige Bestand stellt noch eine Reihe von Zwischennutzungen und schließlich im Jahre u den Abtriebsertrag A_u in Aussicht. Letzterer ist zur Zeit m zu veranschlagen auf $\frac{A_u}{1{,}0\,p^{u-m}}$. Die Zwischennutzungen seien, alle auf das Jahr n bezogen, gleich D_n. Dieselben sind im Jahre m gleich $\frac{D_n}{1{,}0\,p^{n-m}}$ oder $= \frac{D_n\,1{,}0p^{u-n}}{1{,}0\,p^{u-m}}$.

An positiven Aufwendungen für Erhaltung und Pflege des Bestandes kommen die Verwaltungskosten in Betracht, dieselben sind zur Zeit u gleich $\frac{v}{0{,}0\,p}(1{,}0\,p^{u-m} - 1)$, zur Zeit m gleich $V \cdot \frac{1{,}0\,p^{u-m} - 1}{1{,}0\,p^{u-m}}$.

Nun kann, so lange der Bestand vorhanden ist, der Boden nicht anderweit verwandt werden. Demgemäß sind auch die Renten, welche der letztere bei jetzt erfolgendem Abtrieb in Aussicht stellen würde, dem Bestande zur Last zu setzen und zwar ist, wenn eine freie Wahl zwischen verschiedenen Bewirtschaftungsarten zulässig ist, die höchste Rente, welche gezogen werden könnte, in die Rechnung einzuführen. Ist die Benutzung als Waldboden für die gegebene Holz- und Betriebsart am vorteilhaftesten, so ist die Rente des betreffenden Bodenerwartungswertes unter die Kosten zu rechnen. Verspricht dagegen eine andere Benutzungsweise größeren Gewinn, so ist eine Umwandlung am Platze, wenn auch noch ein zeitweiliges weiteres Belassen des einmal vorhandenen Bestandes wegen demnächst zu erwartender Preis- und Zuwachssteigerungen als geboten erscheinen kann. In diesem Falle würde diese anderweite Nutzung in Anrechnung kommen, um zu erkennen, wann Abtrieb und Umwandlung vorzunehmen sind. Muß freilich die gegebene Bewirtschaftungsweise aus irgend einem Grunde dauernd beibehalten werden, so ist auch lediglich diese in Rechnung zu stellen. Die Summe der von den Erträgen in Abzug zu bringenden Bodenrenten, bezogen auf das Jahr m, ist gleich $\frac{(1{,}0\,p^{u-m} - 1)B}{1{,}0\,p^{u-m}}$.

Hiernach ist der Erwartungswert des m jährigen Bestandes:

$$HE_m = \frac{A_u + D_n 1{,}0\,p^{u-n} - (B + V)(1{,}0\,p^{u-m} - 1)}{1{,}0\,p^{u-m}}.$$

Ist der Bestand abnorm, so sind selbstverständlich nicht die normalen Erträge A_u, D_n in Rechnung zu stellen, sondern diejenigen, welche nach Maßgabe der Bestandesbeschaffenheit als wahrscheinlich zu betrachten sind. Das Gleiche gilt von etwaigen außerordentlichen Aufwendungen.

Bringt man sämtliche Nebennutzungen unter den Erträgen in Anrechnung, so ist auch die Bodenrente unverkürzt unter die Kosten zu stellen. Wenn man jedoch solche Nebennutzungen, welche nicht durch das Vorhandensein des Bestandes bedingt sind und die demnach auch ohne dasselbe zu jeder Zeit bezogen werden könnten, nicht unter den Erträgen aufführen will, so sind sie auch nicht den Kosten zuzuschlagen. Welches Verfahren man einschlagen will, ist ganz gleich. Bei dem einen gelangt man zum gleichen Ergebnis wie bei dem anderen.

Gehen solche Nebennutzungen alljährlich im Betrage von N ein, so können wir setzen:

$$B = B_1 + \frac{N}{0{,}0\,p} \text{ und es ist:}$$

$$HE_m = \frac{A_u + D_n 1{,}0\,p^{u-n} + \frac{N}{0{,}0\,p}(1{,}0\,p^{u-m} - 1) - \left(B_1 + \frac{N}{0{,}0\,p} + V\right)(1{,}0\,p^{u-m} - 1)}{1{,}0\,p^{u-m}}.$$

Ist B als feste Summe gegeben, so muß N unter den Erträgen verrechnet werden, dies darf dagegen nicht geschehen, sobald B_1 in die Formel eingeführt wird.

Wir können uns nun auch den Fall denken, gewisse Nebennutzungen seien derart mit dem Boden verknüpft, daß sie mit und ohne Bestand nur zu bestimmt gegebenen Zeiten bezogen werden können. Steht bei einem m jährigen Bestande eine solche Nutzung N_i nach $i - m$ Jahren in Aussicht, und würde dieselbe, auch wenn der Bestand abgetrieben wird, zu dieser Zeit eingehen, so wäre der Bestandeserwartungswert (von c und v abgesehen):

$$\frac{A_u + D_n q^{u-n} + N_i q^{u-i} + B}{q^{u-m}} - B_1 \quad \ldots. \quad 1.$$

B würde in diesem Falle sein $= \frac{A_u + D_n q^{u-n} + N_i q^{u-i}}{q^u - 1}$, da nach dem zur Zeit u erfolgenden Abtrieb, der Voraussetzung gemäß, N_i zum ersten Male in i Jahren, von da ab wiederholt alle u Jahre vereinnahmt würde. B_1 dagegen würde sein

$$= \frac{A_u + D_n q^{u-n} + N_i q^{n+m-i}}{q^u - 1}.$$

Denn es ist angenommen, daß, wenn auch jetzt abgetrieben würde, die erste Nebennutzung zur fest bestimmten Zeit nach $i - m$ Jahren bezogen werden kann. Aus obiger Formel 1 erhalten wir

$$HE_m = \frac{(A_u + D_n q^{u-n})(q^m - 1)}{q^u - 1}.$$

Hätten wir N_i nicht unter den Einnahmen in Rechnung gebracht, so dürften wir auch den Bestand nicht mit der entsprechenden Summe belasten. Wir hätten alsdann $\frac{A_u + D_u q^{u-n} - B_2 (q^{u-m} - 1)}{q^{u-m}}$. In diesem Falle wäre B_2 zu setzen gleich $\frac{A_u + D_n q^{u-n}}{q^u - 1}$ und wir erhalten ganz wie oben: $HE_m = \frac{(A_u + D_n q^{u-n})(q^m - 1)}{q^u - 1}$. Wer streng folgerichtig verfährt, wird den hier auftretenden geringen Rechnungsschwierigkeiten leicht gewachsen sein.

Ist B negativ, d. h. übersteigen die Kosten der Bewirtschaftung die Erträge, so hat man an Stelle der ungünstigen Wirtschaft eine andere zu setzen, insbesondere möglichst an Kosten zu sparen. Ist aber in dieser Beziehung keine Besserung zu erzielen, so überläßt man den Boden am besten sich selbst. Kann jedoch die Wirtschaft nicht geändert, muß

z. B. eine unvorteilhafte Holz- oder Betriebsart dauernd beibehalten werden, so ist der Boden als „fressendes Kapital" zu betrachten. Ist ein solcher Boden bereits bestockt, so können Waldwert (W) wie Bestandeserwartungswert ganz gut positiv sein, sobald m eine bestimmte Höhe erreicht hat. Das Ergebnis $W = H - B$ und $H = W + B$ klingt nun freilich parador. Doch können wir den hier scheinbar vorliegenden Widerspruch, daß der Bestandswert größer als der Waldwert ist, leicht lösen. Der Bestandeserwartungswert ist, wenn B negativ und wenn wir dies im Vorzeichen ausdrücken,

$$HE_m = \frac{A_u + D_n 1{,}0\,p^{n-n} + (B - V)(1{,}0\,p^{u-m} - 1)}{1{,}0\,p^{u-m}}.$$

Derselbe ist größer als die Summe der zu erwartenden positiven Erträge. Dies rührt daher, daß wir, so lange der Bestand erhalten wird, die Verluste sparen, welche mit einer Neubegründung verbunden sind. Haben wir einen Bestand, welcher nach $u - m$ Jahren A_u zu liefern verspricht, und wird derselbe durch Frevel zu Grunde gerichtet, so haben wir einmal einen Schadenersatz zu beanspruchen von $\frac{A_u}{1{,}0\,p^{u-m}}$. Sind wir nun aus irgendwelchen Gründen verpflichtet, den Boden sofort wieder neu zu kultivieren, so habeu wir auch Ersatz für die aus der frühzeitigen Kultur erwachsenden Verluste zu fordern. Der Haftpflichtige, welcher nur den Bestand vernichtet hat, muß doch zahlen: $\frac{A_u + (B - V)(1{,}0\,p^{u-m} - 1)}{1{,}0\,p^{u-m}}$, während der Waldwert, d. h. die Summe, zu welcher der Wald zu veranschlagen gewesen wäre, wenn der Bestand ungestört hätte weiter wachsen können, sich thatsächlich niedriger berechnet.

§ 35. **Die Größe des Bestandeserwartungswertes ist abhängig:**

1. vom Bestandesalter m. Ist $m = u$, so sind keine Zwischennutzungen mehr zu beziehen und auch keine Kosten zu verausgaben. Zu erwarten ist A_u und demnach $HE_u = A_u$. Für $m = 0$ ist $HE_0 = \frac{A_u + D_k 1{,}0\,p^{u-k} - (B + V)(1{,}0\,p^u - 1)}{1{,}0\,p^u}$.

Setzen wir für B die Formel des Bodenerwartungswertes ein, d. h. unterstellen wir daß durch die Erträge gerade die Bodenrenten und die Verwaltungskosten gedeckt werden, so erhalten wir $HE_0 = c$. Der Bestandeserwartungswert ist gleich den eben verausgabten Kulturkosten. Kommen keine Zwischennutzungen in Betracht, so ist $HE_m = \frac{A_u + B + V}{1{,}0\,p^{u-m}} - B - V$, der Bestandeserwartungswert steigt stetig mit m. Werden Durchforstungen eingelegt, so wird dieses Steigen von Zeit zu Zeit, je nach Vornahme einer Durchforstung unterbrochen. Es ist nicht allein denkbar, sondern auch praktisch möglich (starker Lichtungshieb), daß nach einer solchen der Bestandeserwartungswert sehr stark sinkt, ohne wieder die frühere Höhe zu erreichen.

2. Von Einfluß ist weiter die Höhe des Zinsfußes. Es ist

$$HE_m = \frac{A_u + B + V}{1{,}0\,p^{u-m}} + \frac{D_n}{1{,}0\,p^{n-m}} - (B + V).$$

Je höher bei gleichbleibendem B der Zinsfuß, um so niedriger der Bestandeserwartungswert. Dies gilt meist auch für den Fall, daß statt des konstanten B die Formel des von p abhängigen Bodenerwartungswertes eingesetzt wird. Ausnahmen von dieser Regel sind nicht allein theoretisch denkbar, sondern auch wohl praktisch möglich, so daß der Bestandeserwartungswert eine Zeit lang mit steigendem Zinsfuß zunimmt, ein Maximum erreicht und dann erst mit wachsendem Zinsfuß sinkt.

Nehmen wir der Einfachheit halber an, es gingen nur einmal Zwischennutzungen im Jahre k ein und es sei $k > m$. Es wäre zu untersuchen, unter welchen Bedingungen $\frac{dHE}{dq} > 0$.

Als solche Bedingung ergibt sich:

$$D_k q^{u-k} \left\{ \frac{u-k}{\frac{uq^u}{q^u-1} - \frac{mq^m}{q^m-1}} - 1 \right\} > A_u$$

Ferner würde, damit die Umtriebszeit u vorteilhafter ist als die k jährige Umtriebszeit, noch der Bedingung $B_u > B_k$ genügt werden müssen.

Für $u = 100$, $m = 70$, $k = 72$, $A = 30$, $D_k = 100$ berechnet sich bei Zugrundelegung eines Zinsfußes von

	1%	1½%	2%	2½%	3%	3½%	4%	5%
HE auf	95	97,4	98,0	98,2	98,5	97,4	96,3	95,0
B auf	95	53	33	21	14	9,6	7	3,3

Für $u = 80$, $k = 62$, $m = 60$, $D_k = 100$, $A = 20$ erhält man

B =	115	66	42	28	20	14	10	5,4
HE =	93,8	95,0	95,8	96,4	97,8	96,3	95,2	94,7

Es ist recht gut möglich, auch praktischere Beispiele mit mehr Durchforstungen, insbesondere für den sog. Lichtungsbetrieb, aufzustellen.

3. Von Interesse ist ferner der Einfluß, den die Höhe der Umtriebszeit auf die Größe des Bestandeserwartungswertes ausübt.

Es ist

$$HE = \frac{A + \frac{D_a}{q^a} + \frac{D_n}{q^n} - c}{q^x - 1}(q^m - 1) + \left\{ \frac{D_u}{q^n}(q^m - 1) - \frac{D_a}{q^a} + c \right\}$$

$$\text{und } B_e = \frac{A + \frac{D_a}{q^a} + \frac{D_n}{q^n} - c}{q^x - 1} + \left\{ \frac{D_n}{q^n} + \frac{D_a}{q^a} - c - V \right\}.$$

Die eingeklammerten Größen sind sämtlich fest gegeben und unabhängig von x. Demnach erreicht der Bestandeserwartungswert für dieselbe Umtriebszeit ein Maximum wie der Bodenerwartungswert. Hat nun das Alter des Bestandes die Zeit der finanziellen Hiebsreife bereits überschritten, so kann die finanzielle Umtriebszeit für ihn nicht mehr in Betracht kommen. Sein Alter wäre zunächst mit höher liegenden zu vergleichen. Ist dies Alter = u, so wäre, wenn wir nur Haubarkeitserträge unterstellen, das Maximum von:

$$HE = \left\{ A_{u+x} - B_{u+x}(q^x - 1) \right\} \frac{1}{q^x} \text{ zu bestimmen. Nun ist}$$

$$B_{u+x} = \frac{A_{u+x}}{q^{u+x} - 1}. \text{ Demnach } HE = (q^u - 1) B_{u+x}.$$

B_{u+x} wird mit steigendem x immer kleiner. Sonach ist der Bestandeserwartungswert am größten für $x = 0$. Der Bestand wird gehauen und nachher würde eine höhere Umtriebszeit als die finanzielle nicht mehr in Frage kommen. Bei abnormen Beständen erreicht der Bestandeserwartungswert ebenfalls für diejenige Abtriebszeit ein Maximum, welche als die finanziell vorteilhafteste zu bezeichnen ist.

Ist die Größe B in der Formel für HE unabhängig von der Umtriebszeit, so tritt das Maximum um so früher ein, je größer B und umgekehrt. Denn die Bedingungsgleichung für das Maximum ist $\frac{dHE}{dx} = 0$. Denken wir uns in derselben B als veränderlich, so erhalten wir: $\frac{d^2HE}{dx^2}\partial x + \frac{d^2HE}{dx\,dB}\partial B = 0$.

$\frac{dHE}{dB}$ ist gleich $-1 + \frac{1}{q^{x-m}}$. Mithin ist $\frac{d^2HE}{dx^2}\partial x = \frac{\log q}{q^{x-m}}\partial B$. Da $\frac{d^2HE}{dx^2}$ negativ ist, so ist x um so größer, je kleiner B und umgekehrt.

Bestandeserwartungswert und Bestandesverbrauchswert.

§ 36. Um zu untersuchen, unter welchen Bedingungen:

$$HE_m = \frac{A_{u_1} + D_n q^{u_1-n} - (B+V)(q^{u_1-m} - 1)}{q^{u_1-m}} \gtreqless A_m$$ ist, füge ich auf beiden Seiten dieser Ungleichung $D_a q^{m-a} - cq^m - (B+V)(q^m - 1)$ zu und erhalte

$$\frac{A_{u_1} + D_a q^{u_1-a} + D_n q^{u_1-n} - qc^{u_1} - (B+V)(q^{u_1} - 1)}{q^{u_1-m}} \gtreqless A_m + D_a q^{m-a} - cq^m - (B+V)(q^m - 1)$$

und hieraus weiter:

$$(B_{u_1} - B)(q^{u_1} - 1) \gtreqless (B_m - B)(q^{u_1} - q^{u_1-m})$$

u_1 bedeutet hier die einzuhaltende Umtriebszeit, bezw. das fest bestimmte Abtriebsalter, m das veränderliche Bestandesalter, B_m und B_x die für Umtriebszeiten von m und x Jahren berechneten Bodenerwartungswerte, B den in die Formel für HE_m eingestellten Bodenwert.

Für $m = u_1$ erhalten wir eine Identität, demnach ist der Bestandeserwartungswert am Schlusse der Umtriebszeit immer gleich dem Bestandesverbrauchswert. Dies gilt für jedes beliebige u, und auch für jedes beliebige B.

Bedeutet u die Umtriebszeit, für welche der Bodenerwartungswert ein Maximum ist, so haben wir zu unterscheiden:

1. $u_1 \leqq u$ und $B = B_{u_1}$. Wir erhalten: $0 \gtreqless (B_m - B_{u_1})(q^{u_1} - q^{u_1-m})$. Alsdann ist HE nur zur Zeit u gleich A, vorher ist, da $B_m < B_{u_1}$, also da die rechte Seite unserer Ungleichung negativ ist, HE stets größer als A. Dies gilt auch für den Fall, daß $B < B_{u_1}$. Alsdann ist $B_{u_1} - B$ immer größer als $B_m - B$. Anders dagegen liegt die Sache, wenn $B > B^0_{u_1}$. In diesem Falle ist HE eine Zeit lang vor u kleiner als A. Zu einer bestimmten Zeit, für welche $(B_{u_1} - B)(q^{u_1} - 1) = (B_m - B)(q^{u_1} - q^{u_1-m})$, ist HE = A, vor dieser Zeit ist HE > A. Ueberschreitet B eine gewisse Grenze, dann ist HE immer > A.

Ist $u = 70$, $q = 1{,}03$, $B_{70} = 363$, $B_{60} = 341$, $B_{50} = 277$, $B_{40} = 174$ und $B = 390$, so ist $HE_{70} = A_{70}$; $HE_{60} < A_{60}$; $HE_{50} = A_{50}$; $HE_{40} > A_{40}$.

2. $u_1 > u$ und $B = B_{u_1}$. In diesem Falle kann $(B_m - B_{u_1})(q^{u_1} - q^{u_1-m})$ zweimal gleich Null werden, da B_m nicht allein zur Zeit u_1, sondern auch schon einmal vor u (etwa im Jahre u_2) $= B_{u_1}$ wird. HE wird demnach zweimal gleich A. Vor der Zeit u_2 ist $B_m < B_{u_1}$, mithin HE > A, in der Zeit zwischen den Jahren u_2 und u_1 ist $B_m > B_{u_1}$, demnach während dieser ganzen Zeit HE < A [21]). Ist nun aber $B > B_{u_1}$, so tritt das gleiche Verhältnis ein wie unter 1. Von Interesse sind diese Fälle, in welchen $B > B_u$, für die Frage der Bestandsumwandlung und Rodung. Von der Höhe von B hängt es ab, ob die Rodung früher oder später vorzunehmen ist.

Da HE zur Zeit der Hiebsreife = A und kurze Zeit vor derselben nicht viel von A verschieden ist, so können für Zwecke praktischer Rechnungen HE und A häufig gegenseitig ersetzt werden.

Die Berechnung des Bestandeserwartungswertes abnormer Bestände bedarf hier keiner besonderen Auseinandersetzung.

---

21) Der Unterschied HE — A wird ein Maximum für $\frac{dB}{dm} = \frac{(B - B_m)\log q}{q^m - 1}$. Im Falle 1) ist B_m stets kleiner als B, im Falle 2) kann B_m größer und auch kleiner als B sein. Ein Maximum tritt vor u und zwar vor der Zeit ein, in welcher $B_m = B_{u_1}$, ein anderes in der Zeit zwischen u und u_1.

c. Bemessung des Bestandeskapitales nach den für Erziehung des Bestandes aufgewandten Kosten (sog. Bestandeskostenwert).

§ 37. Der Bestandeskostenwert umfaßt diejenige Summe, welche durch Nutzung des Bestandes jeweilig mindestens gedeckt werden müßte, wenn die Wirtschaft nicht mit Verlust verbunden sein soll, also die bis zu einem bestimmten Zeitpunkt aufgewachsenen positiven und negativen Aufwendungen abzüglich der inzwischen erzielten Einnahmen. Hierbei hat man in der oben erwähnten Weise zu unterscheiden zwischen wirklichen Kosten der Vergangenheit und solchen, welche in der Gegenwart als für die Wirtschaft maßgebend zu betrachten sind, ein Unterschied, der in der forstlichen Litteratur, zumal im polemischen Teile derselben, oft unbeachtet geblieben ist.

Für Erziehung eines m jährigen Bestandes wurden aufgewandt:

1. Die Kulturkosten c, welche bis zum Jahre m aufgewachsen sind auf cq^m;

2. An Verwaltungskosten alljährlich v. Die Summe derselben beläuft sich im Jahre m auf $V(q^m - 1)$.

3. Die Bodennutzung. m Jahre lang konnte der Boden nicht anderweit verwandt werden. Alljährlich hätte von demselben ein Nutzen von B 0,0 p gezogen werden können. Die Gesamtsumme aller dieser Nutzungen, bezogen auf das Jahr m, ist gleich $B(q^m - 1)$. Zum gleichen Ergebnis kommen wir natürlich, wenn B früher zum Ankauf verausgabt wurde.

Bis zum Jahre m wurden verschiedene Einnahmen erzielt. Denken wir uns dieselben sämtlich auf das Jahr a bezogen, zu welcher Zeit sie gleich D_a sein mögen, so sind sie im Jahre m aufgewachsen auf $D_a q^{m-a}$.

So erhalten wir denn als Formel für den Bestandskostenwert:

$$HK_m = (B + V)(q^m - 1) + cq^m - D_a q^{m-a}.$$

Streng genommen dürften Bodennutzungen, welche mit und ohne Vorhandensein des Bestandes gezogen werden können, nicht unter den den Bestand belastenden Kosten verrechnet werden. In diesem Falle würden sie aber auch nicht unter den in Abzug zu bringenden Einnahmen erscheinen. Für die Größe von HK bleibt es demnach ganz gleich, ob wir die volle Bodenrente verrechnen oder nur einen Teil derselben. Im einen Fall erhalten wir $(B_1 + V)(q^m - 1) + cq^m - D_a q^{m-a}$, im anderen dagegen $(B_1 + B_2 + V)(q^m - 1) + cq^m - D_a q^{m-a} - B_2(q^m - 1)$, also eine einfache Identität.

Ermitteln wir den Bestandeskostenwert zu dem Zwecke, um die einzuhaltende Wirtschaft zu bestimmen, so haben wir unter der Voraussetzung, daß der Boden am besten dauernd für die eingeführte Wirtschaft verwandt wird, den Bodenerwartungswert und zwar das Maximum desselben unter den Kosten zu verrechnen. In diesem Falle ergibt die Wirtschaft rechnungsmäßig weder Gewinn noch Verlust, die Kosten sind zu jeder Zeit gleich den auf dieselbe Zeit bezogenen in Aussicht stehenden Erträgen, d. h. es ist HK = HE. Denn es ist

$$HE_m - HK_m = \frac{A_u + D_n q^{u-n} - (B + V)(q^{u-m} - 1)}{q^{u-m}} - \left\{(B + V)(q^m - 1) + cq^m - D_a q^{m-a}\right\}$$

$$(HE_m - HK_m)q^{u-m} = A_u + D_n q^{u-n} + D_a q^{u-a} - cq^u - (B + V)(q^u - 1)$$

$$(HE_m - HK_m)q^{u-m} = (B_u - B)(q^u - 1)$$

Für $B = B_u$ ist HE = HK. Ist $B > B_u$, so ist HK größer als HE und umgekehrt.

Ist der Bestand abnorm, so ergibt sich auf dem gleichen Wege:

$$(HE_m - HK_m)q^{u-m} = (\mathfrak{B}_u - B)(q^u - 1)$$

$\mathfrak{B}_u$, d. h. der mit den abnormen Erträgen berechnete Bodenerwartungswert ist jedenfalls kleiner als B oder B_u anzunehmen, somit auch $HK_m > HE_m$. Wenn nun immer alle Bestände abnorm sind, wenn die normalen Ertragstafeln praktisch nie passen wollen, dann

sind die letzteren eigentlich keine normalen Ertragstafeln, sie enthalten vielmehr ideale Sätze welche praktisch nicht zu verwirklichen sind. Normal ist für uns das, was bei guter Wirtschaft durchschnittlich wirklich erzielt werden kann. Entspricht B_u Sätzen dieser Art, dann ist es verkehrt, ein ideales unerreichbares B_u in die Formel einzustellen.

Die Größe des Bestandeskostenwertes hängt u. a. ab:

1. vom Alter des Bestandes. Ist $m = 0$, so sind noch keine Nutzungen eingegangen; $q^0 - 1$ ist gleich Null; und wir erhalten $HK_0 = cq^0 = c.$, d. h. mit dem soeben erfolgten Beginn der Wirtschaft sind nur die Kulturkosten verausgabt[22]).

Zur Zeit u ist $HK_u = A_u$ unter der Voraussetzung, daß B_u in der Formel von HK_u eingestellt wird. Wird ein $B < B_u$ in die Formel eingeführt, so würde $HK_u < A_u$ sein. Der Ertrag deckt mehr als die berechneten Kosten. Ein solches Verfahren könnte fälschlicher Weise dazu veranlassen, einen hiebsreifen Bestand noch weiter überzuhalten. Ist das zu Grunde gelegte $B > B_u$, so würde $HK_u > A_u$; der Bestand deckt nicht die berechneten Kosten. Ist der Boden anderweit, z. B. für eine andere Holzart, für die Landwirtschaft 2c. mit größerem Vorteil verwertbar, so läßt die ungenügende Kostendeckung eine Aenderung als rätlich erscheinen.

Mit zunehmendem Bestandesalter wächst der Bestandeskostenwert, doch kann das Wachstum durch die von Zeit zu Zeit eingelegten Durchforstungen unterbrochen werden. Im übrigen gelten hier für den Fall, daß $B = B_u$ gesetzt wird, die Bemerkungen, welche oben bezüglich des Bestandeserwartungswertes gemacht wurden;

2. von der Höhe des Zinsfußes.

Ist B konstant, so ist HK um so größer, je höher der Zinsfuß und umgekehrt. $\frac{dHK}{dq} \frac{1}{q^{m-1}} = m(B + V + c) - (m - a)\frac{D_a}{q^a} - \frac{V}{q-1}$ dürfen wir ohne weiteres als positiv ansehen. Rechnet man freilich nach den wirklichen Kosten der Vergangenheit, so daß etwa B und c sehr klein oder gar gleich 0 sind, so kann leicht das Umgekehrte eintreten. Anders liegt die Sache, wenn für B die Formel des Bodenerwartungswerts eingestellt wird. Alsdann ist $HE = HK$ und es gelten dieselben Sätze, welche oben über die Beziehungen zwischen Zinsfuß und Bestandeserwartungswert aufgestellt wurden.

Nebenbei sei noch bemerkt, daß, wenn B als feste, etwa bereits berechnete Summe gegeben ist und wenn vorausgesetzt werden darf, daß B von B_u wenig oder gar nicht abweicht, bei jüngeren Beständen, welche nur wenige Zwischennutzungen abgeworfen haben, die Bemessung des Bestandeskapitales am einfachsten durch Bestimmung des Bestandeskostenwertes erfolgt. Bei älteren Beständen, welche nicht mehr viele Zwischennutzungen in Aussicht stellen, würde die Formel des Bestandserwartungswertes bessere Dienste leisten.

Bestandskostenwert und Bestandsverbrauchswert.

$HK_m - A_m = (B + V)(q^m - 1) + cq^m - D_a q^{m-a} - A_m$. Hieraus erhalten wir $HK_m - A_m = (B - B_m)(q^m - 1)$.

Ist $B = B_u$, so haben wir zur Zeit der Hiebsreife (u) $HK_u - A_u = 0$, der Bestandskostenwert ist gleich dem Bestandesverbrauchswert. Vor und nach u ist $B_m < B$, mithin $HK_m > A_m$. Setzen wir nun $B = B_u + B_1$, so haben wir

$$HK_m - A_m = (B_1 + B_u - B_m)(q^m - 1).$$

Ist B_1 negativ, also $B < B_u$, so ist B_m einmal vor u und dann nach u gleich $B_u + B_1 = B$, in dem zwischen diesen Jahren gelegenen Zeitabschnitt ist $A > HK$, vor und nach demselben

22) Sind noch keine Kulturen ausgeführt, so kann man selbstverständlich von einem „Bestandskostenwert“ nicht sprechen.

ist dagegen $HK > A$. Ist B_1 positiv, also $B > B_u$, so ist HK_m stets größer als A_m. Denn $B_1 + B_u - B_m$ bleibt auch selbst dann, wenn B_m sein Maximum erreicht (Zeit u), positiv.

Die Bemessung des durch einzelne Bäume dargestellten Kapitales bedarf hier keiner eingehenden Besprechung. Ich bemerke nur, daß bei einem gleichalterigen Bestand das Bestandeskapital einfach durch die Zahl der Bäume dividiert werden kann. Ist der Bestand nicht gleichalterig, bezw. gleichartig, oder handelt es sich um einen einzeln stehenden Baum, so sind die für den gegebenen Fall passenden Zahlen (Abtriebsalter, in Anspruch genommener Bodenraum ꝛc.) erst zu ermitteln.

Der mehrjährige Zuwachs stellt sich formelmäßig sehr einfach dar als $HE_{m+n} - HE_m$, Unterschied der Erwartungswerte, dann als $HK_{m+n} - HK_m$, Unterschied der Kostenwerte, oder endlich als $A_{m+n} - A_m$, d. h. als Unterschied der sog. Bestandesverbrauchswerte.

Besonders interessant ist nun noch

B. Das Kapital, welches der Normalvorrat darstellt.

§ 38. Für Zwecke der Waldwertrechnung ist als Vorratskapital dasjenige anzusehen, welches zu Anfang des Jahres vorhanden ist. Bezeichnen wir das Bodenkapital mit B, das Vorratskapital mit N, so wächst der Summe $B + N$ im Laufe des Jahres der Waldreinertrag zu. Derselbe ist der Zins von $B + N$.

a. Bemessung des Vorratskapitales nach dem Verbrauchswert.

Nach der sog. österr. Kameraltaxe wird der Haubarkeitsertrag richtig mit A_u veranschlagt; die jüngeren Bestände dagegen werden gleich dem mit ihrem Alter multiplizierten Haubarkeitsdurchschnittszuwachs gesetzt. Praktisch weicht das Ergebnis derselben von der Summierung der wirklichen Verbrauchswerte meist nicht viel ab, wenn wenigstens nicht sehr hohe oder sehr niedrige Umtriebszeiten unterstellt werden. Eine lange Reihe von Jahren hindurch, nämlich zur Zeit, in welcher die Kurve des Bestandesverbrauchswertes einen Wendepunkt aufweist (Maximum des laufenden Zuwachses), ist die Bestandesmehrung eine von Jahr zu Jahr praktisch gleiche. Liegt das Abtriebsalter zwischen der Kulmination des Durchschnittszuwachses und derjenigen des laufenden Zuwachses, so werden die älteren Bestände annähernd richtig, die jüngeren dagegen zu hoch bemessen. Ist das Abtriebsalter sehr niedrig, so können alle Bestände zu hoch veranschlagt werden, ist es sehr hoch, so kann das Gesamtergebnis viel niedriger sein als die Summe der wirklichen Verbrauchswerte. Bei einem bestimmten Alter werden sie allerdings mehr oder minder einander begleichen. Doch wird dies nur selten der wirklichen Hiebszeit entsprechen.

Die Formel der österr. Kameraltaxe leidet an einer Inkonsequenz, soweit sie wenigstens hier in Betracht kommt. Sie veranschlagt die jüngeren Bestände nicht nach ihrem wirklichen Verbrauchswerte, weil dieselben jetzt ja doch nicht abgetrieben werden, sondern sie nimmt Rücksicht auf ihre spätere Gestaltung. Verfolgen wir aber den ihr zu Grunde liegenden Gedanken streng logisch weiter, so haben wir die Zukunftswerte zu diskontieren. Die Rechnung nach Jahresdurchschnitten ist falsch.

Man hat sich wohl auch bemüht, die wirklichen Verbrauchswerte zu summieren. Die Summe derselben wäre

$$\Sigma A = A_0 + A_1 + A_2 + A_3 + \ldots . A_{u-1}.$$

Nun ist der Zuwachs immer je eine Reihe von Jahren hindurch nicht sehr veränderlich. So kann man denn im Interesse der Vereinfachung die für je eine solche Zeit für die einzelnen Jahre sich ergebenden Vorräte zusammenfassen und wie arithmetische Reihen erster Ordnung summieren. Ist die Zahl der Jahre einer Reihe gleich n, so haben wir

$$\Sigma A = (A_0 + A_n)\frac{n+1}{2} + (A_n + A_{2n})\frac{n+1}{2} - A_n + \ldots$$ und, da $A_0 = 0$ gesetzt werden kann,

$$\Sigma A = n\Big(A_n + A_{2n} + A_{3n} + \ldots\Big) + A_u \frac{n-1}{2},$$ wobei u durch n teilbar ohne Rest.

Will man übrigens einmal genau rechnen, so darf nicht übersehen werden, daß die jüngsten Bestände leicht negative Größen liefern. Ist z. B. $n = 20$ und $A_{n-1} = 8$, so ist die Summe der 20 jüngsten Bestände nicht gerade gleich 80, sie kann unter Umständen gleich Null oder auch kleiner als Null sein. Im Hochgebirge sind die Bestände schon bis zu einem recht ansehnlichen Alter nicht nutzbar. Hier kann man leicht für den Vorrat selbst der 40, 50 ersten Altersstufen ein negatives Ergebnis erhalten.

Nun wird man nach dem Bestandesverbrauchswerte nur rechnen dürfen, wenn der Abtrieb der Bestände wirklich in Frage kommt. Anderenfalls ist die Rechnung grundsätzlich als ebenso unzulässig zu bezeichnen, wie die Bewertung von nutzbaren Häusern und Maschinen nach den Summen, welche man durch Abbruch und Zerschlagung erhalten könnte.

Dagegen kann man unter der Voraussetzung, daß das Ergebnis nicht allzugroße Fehler enthält, die angeführte Formel für rasche näherungsweise Berechnung verwenden. Doch würde für diesen Fall die Formel der österreichischen Kameraltaxe immerhin den Vorzug verdienen. Sie hat wenigstens die Einfachheit der Rechnung für sich.

b. Bemessung des Vorratskapitales nach den zu erwartenden reinen Erträgen der einzelnen Bestände (Erwartungswert).

§ 39. Wir haben im ganzen u Flächeneinheiten, der jüngste Bestand ist o jährig, der älteste (u — 1) jährig. Nun ist der Erwartungswert der einzelnen Altersstufen:

der (u — 1) jährigen $= (A_u + B + V)\,q^{-1} - (B + V)$

„ (u — 2) jährigen $= (A_u + B + V)\,q^{-2} - (B + V)$

. . . .

„ (k — 1) jährigen $= (A_u + B + V)\,q^{-[u-(k-1)]} - (B + V) + D_k q^{-1}$

„ (k — 2) „ $= (A_u + B + V)\,q^{-[u-(k-2)]} - (B + V) + D_k q^{-2}$

. . . .

„ 0-jährigen $(A_u + B + V)\,q^{-u} - (B + V) + D_k q^{-k}$

Nun ist $q^{-1} + q^{-2} + \ldots q^{-u} = \dfrac{q^u - 1}{q^u\,(q-1)}$ und $q - 1 = 0{,}0\,p$. Unsere Reihe ist somit:

$$NE = \frac{(A_u + B + V)\,(q^u - 1)}{q^u\,0{,}0\,p} + \frac{D_k\,(q^u - 1)}{q^k\,0{,}0\,p} - u\,(B + V) \text{ oder}$$

$$NE = \frac{(A_u + B + V)\,(q^u - 1) + D_k q^{u-k}\,(q^k - 1)}{q^u\,0{,}0\,p} - u\,(B + V).$$

Diese Summe gilt für u Flächeneinheiten; um das Vorratskapital der Flächeneinheit zu finden, hätten wir NE durch u zu dividieren.

Setzen wir statt B die Formel für B_u ein, so erhalten wir

$$NE = \frac{A_u + D_k - c - uv}{0{,}0\,p} - uB_u.$$

$A_u + D_k - c - uv$ ist der Reinertrag, welchen der Wald, wenn der Normalvorrat vorhanden, alljährlich abwirft. Wir erhalten also das Kapital des Normalvorrats, wenn wir vom kapitalisierten Waldreinertrag (Waldwert) den Bodenwert abziehen.

Für die Flächeneinheit ist das Kapital des Normalvorrates

$$= \frac{A_u + D_k - c - uv}{0{,}0\,p} - B_u\,.$$

Nehmen wir an, die Preise änderten sich; nach einem Jahr werde A_1, nach zwei Jahren A_2, nach drei Jahren A_3 &c. bezogen, so sind sämtliche zukünftige Einnahmen der (u—1)jährigen Altersstufe $= \frac{A_1}{q} + \frac{A_{u+1}}{q^{u+1}} + \ldots$, die der (u—2) jährigen Altersstufe $\frac{A_2}{q^2} + \frac{A_{u+2}}{q^{u+2}} + \ldots$

Ist nun das Prozent, um welches der Preis sich im Durchschnitt der Jahre erhöht, gleich b und setzen wir 1,0 b = t, so wird A_{u-x} wachsen auf $A_u t^x$. Wir erhalten als Reihen für die

$$(u-1) \text{ jährige Altersstufe} = \frac{A_u t}{q} + \frac{A_u t^{u+1}}{q^{u+1}} + \frac{A_u t^{2u+1}}{q^{2u+1}} + \ldots$$

$$(u-2) \quad \text{"} \quad \text{"} \quad = \frac{A_u t^2}{q^2} + \frac{A_u t^{u+2}}{q^{u+2}} + \frac{A_u t^{2u+2}}{q^{2u+2}} + \ldots$$

. . . .

$$0 \text{ jährige} \quad \text{"} \quad = \frac{A_u t^u}{q^u} + \frac{A_u t^{2u}}{q^{2u}} + \frac{A_u t^{3u}}{q^{3u}} + \ldots$$

Diese Summe ist gleich

$$A_u \left\{\frac{t}{q} + \frac{t^2}{q^2} + \ldots \frac{t^u}{q^u}\right\}\left\{1 + \frac{t^u}{q^u} + \frac{t^{2u}}{q^{2u}} + \ldots\right\}$$

oder gleich $\frac{A_u t}{q - t} = \frac{A_u 1{,}0\,b}{0{,}0\,p - 0{,}0\,b}$. Setzen wir dies $= \frac{A_u}{0{,}0\,p_1}$, so finden wir $p_1 = \frac{p - b}{1{,}0\,b}$ oder, da 0,0 b sehr klein gegen 1, kurz $p_1 = p - b$. Berechnen wir in gleicher Weise die Bodenerwartungswerte, indem der Einfachheit halber nur A_u unterstellt wird, so erhalten wir $\frac{A_u}{1{,}0\,p_1^u - 1} = B_1$. Das Kapital des Normalvorrates ist demnach $= \frac{A_u}{0{,}0\,p} - uB_1$.

Die Durchforstungen, Kulturkosten &c. führen zum gleichen Ergebnis. Wenn also anzunehmen ist, daß für die jetzt vorhandenen jüngeren Bestände Erträge und Kosten in Zukunft andere sein werden, so helfen wir uns einfach durch Ermäßigung oder Erhöhung des Zinsfußes ganz in der gleichen Weise, wie dies bereits oben erörtert wurde. Allerdings kann es sich hier nie um eine Rechnung handeln, deren Ergebnis genau der Wirklichkeit entspricht, ein Uebelstand, der uns übrigens in einem großen Teile der Forstwirtschaft auf Schritt und Tritt begegnet. Die Waldwertrechnung teilt hier das Schicksal ihrer übrigen Schwestern (Holzmeßkunde, Ertragsregelung, Waldbau &c.).

Die Frage, wie die Nebennutzungen zu behandeln sind, welche mit und ohne Vorhandensein des Vorrates gezogen werden können, ist ebenso zu beantworten wie oben S. 45. Bringen wir sie unter den Erträgen in Anrechnung, so müssen sie auch unter die den Vorrat belastenden Kosten gestellt werden. Liefert ein Bestand einen Abtriebsertrag = A, jährlich eine solche Nutzung = K und alle a Jahre eine Nutzung der gleichen Art = R, so ist

$$N = \frac{\left(A + B - \frac{K}{0{,}0\,p} - \frac{R}{q^a - 1}\right)(q^u - 1)}{q^u\, 0{,}0\,p} + \frac{Ru}{a\, 0{,}0\,p} + \frac{uK}{0{,}0p} - uB_1$$

B ist hier zu setzen $= \frac{A}{q^u - 1} + \frac{K}{0{,}0\,p} + \frac{R}{q^a - 1}$. Es ist dies der Bodenwert, wie er vom Jahre u ab genutzt werden kann; die erste Nebennutzung R geht nach a Jahren ein. uB

umfaßt die Nutzungen, wie sie möglich wären, wenn wir jetzt alle Bestände abtreiben würden. Alsdann würde, der Voraussetzung gemäß, auf $\frac{u}{a}$ Flächen die Nebennutzung R nach einem Jahre (dann alle a Jahre), auf anderen nach 2 Jahren ꝛc. eingehen. Demnach ist

$$uB_1 = \frac{uA}{q^u - 1} + \frac{uR}{a\,0{,}0\,p} + \frac{uK}{0{,}0\,p}.$$

Es wird sonach, wenn wir $\frac{A}{q^u - 1} = B_2$ setzen, $N = \frac{(A + B_2)(q^u - 1)}{q^u - 0{,}0\,p} - uB_2$. Wir gelangen somit zum gleichen Ergebnis, welches wir erhalten hätten, wenn wir die Nebennutzungen nicht unter die Erträge und demzufolge auch nicht unter die Kosten gestellt hätten.

c. Die Bemessung des Vorratskapitales nach den für Erziehung desselben aufgewandten Kosten.

§ 40. Wir summieren einfach die Kostenwerte der einzelnen Bestände und erhalten für den (u — 1) jährigen Bestand $(B + V)(q^{u-1} - 1) + cq^{u-1} - D_k q^{u-k-1}$

. . . .

„ (k + 1) „ „ $(B + V)(q^{k+1} - 1) + cq^{k+1} - D_k q^1$

„ k jährigen „ $(B + V)(q^k - 1) + cq^k - D_k q^0$

„ (k — 1) jährigen „ $(B + V)(q^{k-1} - 1) + cq^{k-1}$

. . . .

„ 0 jährigen „ $(B + V)(q^0 - 1) + cq^0$

Demnach ist

$$NK = (B + V + c)(q^0 + q^1 + \ldots q^{u-1}) - u(B + V) - D_k(q^0 + q^1 + \ldots q^{u-k-1})$$

oder

$$NK = \frac{(B + V + c)(q^u - 1) - D_k(q^{u-k} - 1)}{0{,}0\,p} - u(B + V)$$

Da diese Summe für u Flächeneinheiten gilt, so ist der Kostenwert des Normalvorrats einer Flächeneinheit gleich den u^{ten} Teile derselben.

Die wirklichen Kosten und Erträge der Vergangenheit sind in der Formel einzustellen, wenn man etwa einen thatsächlich erzielten Gewinn ermitteln will. Handelt es sich jedoch um einen Verkauf oder um Bestimmung der einzuhaltenden Wirtschaft, so haben wir von der Vergangenheit überhaupt vollständig abzusehen. Als Kosten sind dann die Ergebnisse der Jetztzeit anzusehen, bezw. es ist die anderweite Ausnutzungsmöglichkeit unter den Kosten in Rechnung zu ziehen. Setzen wir demgemäß an Stelle von B die Formel des Bodenerwartungswertes, so wird

$$NK = \frac{\left(\frac{A_u + D_k q^{u-k} - cq^u}{q^u - 1} - V + V + c\right)(q^u - 1) - D_k(q^{u-k} - 1)}{0{,}0\,p} - u(B_u + V)$$

oder

$$NK = \frac{A + D_k - c - uv}{0{,}0\,p} - uB_u.$$ Es ist wie bei den einzelnen Beständen NE = NK.

3. Der Wald.

Der Wald ist gleich der Summe von Boden und Bestand, somit kann man das durch den Wald dargestellte Kapital einfach auf dem Wege ermitteln, daß man die Kapitalien von Boden und Bestand summiert. Zum gleichen Ergebnis müssen wir gelangen,

wenn wir alle Erträge und Kosten des Waldes zusammenrechnen und von einander in Abzug bringen.

A. Der Einzelbestand.

§ 41. 1. Berechnung des Waldkapitales nach den zukünftigen reinen Erträgen.

Der m jährige Bestand stellt in Aussicht nach u — m Jahren einen Abtriebsertrag A_u, nach n — m Jahren eine Zwischennutzung D_n. Die gleichen Erträge kehren in den folgenden Umtriebszeiten wieder. Dazu kommen in diesen Umtriebszeiten die Zwischennutzungen D_a, welche je vor dem Alter m eingehen. Die ersten Kulturkosten werden nach u — m Jahren aufgewandt. Die Verwaltungskosten bleiben sich jährlich gleich, ihre Gesamtsumme ist = V. Wir erhalten somit:

$$We_m = q^m \left(A + D_n q^{u-n} + \frac{D_a}{q^a} - c\right)\left(\frac{1}{q^u} + \frac{1}{q^{2u}} + \cdots\right) - V$$

$$= \left(A + D_n q^{u-n} + \frac{D_a}{q^a} - c\right) \frac{q^m}{q^u - 1} - V.$$

Die Summe $A + D_n q^{u-n} + \frac{D_a}{q^a} - c$ kehrt alle u Jahre wieder, zum erstenmale ist sie für das Ende von m Jahren zu verrechnen.

Nun ist

$$B_u = \left(A + D_n q^{u-n} + \frac{D_a}{q^a} - c\right) \frac{1}{q^u - 1} + \frac{D_a}{q^a} - c - V.$$

q, a und m sind konstant; demnach erreicht der Walderwartungswert für die gleiche Umtriebszeit ein Maximum wie der Bodenerwartungswert.

Der Walderwartungswert eines u jährigen Bestandes ist gleich:

$$\left(A + \frac{D_n}{q^n} + \frac{D_a}{q^a} - c\right) \frac{q^u}{q^u - 1} - V$$

und zwar unter der Voraussetzung, daß nun die u jährige Umtriebszeit eingehalten wird. Es wäre verfehlt, für denselben, um hiernach seine Wirtschaft einzurichten, ein Maximum in der Art bestimmen zu wollen, daß man u in Zähler und Nenner als veränderlich betrachtet. Nur das u des Nenners kann als veränderlich in Frage kommen. Erreicht B ein Maximum für ein bestimmtes u, so ist der Walderwartungswert eines u jährigen Bestandes bei Unterstellung einer Umtriebszeit von u + x gleich

$$\frac{A_{u+x} + B_{u+x} + V}{q^x} - V.$$

Es ist aber

$$\frac{A_{u+x} + B_{u+x} + V}{q^x} - V < A_u + B_u, \text{ ebenso auch}$$

$$\frac{A_{u+x} + B_u + V}{q^x} - V < A_u + B_u$$

Der Walderwartungswert ist für diejenigen Bestände, welche mehr als u Jahre alt sind, am größten, wenn sofortiger Abtrieb erfolgt und nachher die Umtriebszeit eingehalten wird, für welche der Bodenerwartungswert am größten ist.

Bei einjähriger Umtriebszeit entfallen keine Zwischennutzungen, $q^u - 1$ ist gleich 0,0p. Der Walderwartungswert ist am Ende des Jahres vor dem Abtrieb

$= A_1 + B = \frac{(A_1 - c)\,1{,}0\,p}{0{,}0\,p} - V$, am Anfang des Jahres ist er $= \frac{(A_1 - c) q^0}{q^1 - 1} = \frac{A_1 - c}{0{,}0\,p}$ $= B + c$, indem $B = \frac{A_1 - c\ 1{,}0\,p}{0{,}0\,p}$.

Wir finden hier den Waldwert am Anfang des Jahres um c größer als den Bodenwert, weil wir bei Berechnung jenes unterstellen, daß der Bestand bereits begründet ist, während der Formel des Bodenerwartungswertes der Gedanke zu Grunde liegt, daß die Kultur noch nicht ausgeführt worden ist.

Ist der Bestand zur Zeit abnorm, stellt er demgemäß andere Erträge in Aussicht, so ist natürlich die Größe von W_e eine andere. Wenn der auf Grund abnormer Erträge (bzw. Kosten) berechnete Bestandserwartungswert $= HE_1$, so würde der Walderwartungswert sein $We_1 = HE_1 + B$.

Soll der Bestand nach $u - m$ Jahren abgetrieben werden, weil der Boden anderweit besser, etwa zu B_2 verwertbar ist, so könnte für den ganzen Wald gezahlt werden:

$$\frac{A + D_k q^{u-k} + B_2}{q^{u-m}} = HE + B_2.$$

Darf man annehmen, daß Erträge und Kosten sich ändern, etwa während einer längeren Reihe von Jahren durchschnittlich um t %, so würde einfach der Zinsfuß entsprechend zu erhöhen oder zu erniedrigen sein.

2. Bemessung des Waldkapitales nach den aufgewandten Kosten.

Der sog. Kostenwert eines Waldes mit m jährigem Bestande ist =

$$Wk_m = HK_m + B = (B + V + c) q^m - D_a q^{m-a} - V.$$

Für $B = B_u$ ist $HK = HE$, also auch $W_k = W_e$.

3. Bemessung des Waldkapitales nach den bei Waldverkäufen erzielten Erlösen.

Dieselbe ist natürlich nur anwendbar, wenn es sich um Waldungen von gleicher Lage und Beschaffenheit handelt und wenn außerdem die für Zwecke des Verkaufs angestellten Schätzungen und Rechnungen als annehmbar erscheinen, Voraussetzungen, die übrigens selten erfüllt werden.

B. Die Betriebsklasse.

§ 42. Die Summe der Waldkostenwerte aller Einzelbestände ist gleich

$$(B + V + c)(q^0 + q^1 + \ldots q^{u-1}) - D_k\ (q^0 + q^1 + \ldots\ q^{u-k}) - uV$$
$$= \frac{(B + V + c)(q^u - 1) - D_k (q^{u-k} - 1)}{0{,}0\,p} - uV.$$

Die Summe der Walderwartungswerte derselben ist

$$= \frac{(A_u + B + V)(q^u - 1) + D_k q^{u-k} (q^k - 1)}{q^u\ 0{,}0\,p} - uV.$$

Für die einjährige Umtriebszeit erhalten wir hier wie oben $W = \frac{A_1 - c}{0{,}0\,p} - V$, nämlich $W = B + H_0$, indem der eben begründete Bestand $H_0 = c$ und $B = \frac{A_1 - c\ 1{,}0\,p}{0{,}0\,p}$ ist.

Aus beiden Formeln erhält man, wenn die Formel für B_u an Stelle von B eingesetzt wird:

$$\frac{A_u + D_k - c - uv}{0{,}0\,p}$$

d. h. da $A_u + D_k - c - uv$ der jährliche Waldreinertrag, so ist der Waldwert einfach gleich dem kapitalisierten Waldreinertrag. Die Summe aller zukünftigen Waldreinerträge ist gleich

$$(A_u + D_k - c - uv)\left\{\frac{1}{q} + \frac{1}{q^2} + \frac{1}{q^3} + \ldots\ldots\right\}$$

Darf eine durchschnittliche jährliche Aenderung dieser Waldreinerträge um t % unterstellt werden, so ist zu setzen:

$$(A_u + D_k - c - uv)\left\{\frac{1{,}0\,t}{1{,}0\,p} + \frac{1{,}0\,t^2}{1{,}0\,p^2} + \frac{1{,}0\,t^3}{1{,}0\,p^3} + \ldots\right\}$$

$$= (A_u + D_k - c - uv)\frac{1{,}0\,t}{0{,}0\,p - 0{,}0\,t} \text{ oder, indem } p_1 = p - t$$

(bei einer Minderung: $+ t$), kurz wie oben

$$\frac{A_u + D_k - c - uv}{0{,}0\,p_1}.$$

Liegen Waldreinerträge der Vergangenheit aus einer längeren Reihe von Jahren vor, war die Wirtschaft eine durchschnittlich genügend normale, darf man ferner annehmen, daß die seitherige vorteilhafte wirtschaftliche Entwicklung in absehbarer Zeit nicht gestört wird, so darf man das Kapitalisierungsprozent entsprechend vermindern. Ueberhaupt ist es dann zweckmäßiger, die Aenderung der Waldreinerträge, statt diejenigen der Preise, Erträge und Kosten im einzelnen zu verfolgen.

Natürlich gilt die Formel $\frac{A_u + D_k - c - uv}{0{,}0\,p}$ nur unter der Voraussetzung, daß der Waldreinertrag $A_u + D_k - c - uv$ dauernd weiter bezogen wird. Ist ein Wald für eine andere Umtriebszeit eingerichtet und erscheint der Uebergang zu einem höheren oder niedrigeren Umtrieb als wirtschaftlich geboten, so darf man auch nicht das Waldkapital auf die angegebene Größe veranschlagen. Ist etwa eine Herabsetzung der Umtriebszeit am Platze, sind Etat und Hiebsfolge hinreichend festgestellt, so hätte man die Erwartungswerte der einzelnen Bestände festzusetzen. Für die jüngsten Bestände würden am zweckmäßigsten die Kostenwerte berechnet werden.

Der Walderwartungswert des Einzelbestandes erreicht zur selben Zeit sein Maximum wie der Bodenerwartungswert. Das Gleiche gilt von der Summe der Einzelbestände einer normalen Betriebsklasse. Diese Summe ist gleich:

$$H_0 + H_1 + H_2 + \ldots H_{u-1} + uB.$$

In dieser Formel dürfen wir allerdings nicht den Koeffizienten von B, nämlich u als veränderlich annehmen, denn die Fläche, um welche es sich handelt, ist eine fest gegebene. In Wirklichkeit freilich befinden sich unsere Waldungen nicht im Normalzustand. Aber auch für einen jährlichen Betrieb mit abnormer Altersklassenverteilung und abnormen Beständen würde der Walderwartungswert des Ganzen gleich der Summe der Walderwartungswerte der einzelnen Bestände sein und das Ganze ein Maximum für die verschiedenen Abtriebszeiten erreichen, für welche dasselbe je bei den Einzelbeständen eintritt.

§ 43. Der Ersatz, welcher für Beschädigung eines Waldes geleistet werden müßte, ist theoretisch sehr einfach zu berechnen. Der Eigentümer hat zu beanspruchen den Unterschied zwischen der Summe, die er ohne Beschädigung hätte ziehen können, und derjenigen, welche er wirklich gezogen hat. Muß ein m jähriger Bestand abgetrieben werden, fällt dem Waldeigentümer der Bestand A_m zu und kann er in normaler Weise weiter wirtschaften, so ist zu entschädigen $HE_m - A_m$. Wird der Bestand zum Teil vernichtet, so daß der Rest nur zu $\frac{1}{n} A_m$ verwertet werden kann, so hat der Waldeigentümer zu beanspruchen $HE_m - \frac{1}{n} A_m$. Erwachsen Schwierigkeiten für die Wiederkultur, muß dieselbe längere Zeit ausgesetzt werden, laufen unterdessen höhere Kosten für Verwaltung und Schutz auf, so ist hierfür Ersatz zu

leisten. Gelingt z. B. die Kultur erst nach n Jahren und sind während dieser Zeit alljährlich k aufzuwenden, so ist, bezogen auf das Jahr n, als Ersatz zu gewähren:

$B(q^n - 1)$, d. h. die entgangenen Bodenrenten und außerdem $\frac{k}{0{,}0p}(q^n - 1)$.

Hatte das Alter des Bestandes die Abtriebsreife bereits überschritten, so wird man keinen Erwartungswert berechnen. Der Eigentümer hätte gehabt $A_{u+x} + B$. Wird der Bestand vollständig vernichtet, ohne daß weitere Verluste erwachsen, so hat der Eigentümer nur A_{u+x} zu fordern. Ist endlich die Waldwirtschaft unvorteilhaft, der Bodenwert negativ, ist aber der Eigentümer gezwungen, die gegebene Wirtschaft beizubehalten und nach jedem Abtrieb neu zu kultivieren, so hätte er gehabt, wenn nur der Abtriebsertrag A und der Bodenwert in Rechnung kommen, $\frac{A - B}{q^{u-m}}$; er hat nun, wenn der Bestand vollständig vernichtet wird, seinen nackten, nur mit Verlust aufzuforstenden Boden $= - B$. Als Ersatz ist ihm zu gewähren: $\frac{A - B}{q^{u-m}} - (-B) = \frac{A + B(q^{u-m} - 1)}{q^{u-m}}$, d. h. der Bestandeserwartungswert, der hier größer ist als der Waldwert $\frac{A - B}{q^{u-m}}$, weil B negativ ist.

Daß bei einem Waldkaufe, welcher eine zweckmäßige Arrondierung, verhältnismäßige Erhöhung der Erträge oder Minderung der Kosten ermöglicht, mehr gezahlt werden kann, als wenn der betr. Waldteil für sich bewirtschaftet werden müßte, möge hier nur angedeutet werden.

So leicht die theoretische Berechnung, so verwickelt ist oft die praktische Durchführung, weil es eben meist an brauchbaren Unterlagen für jene fehlt. Solche Schwierigkeiten sind nicht durch die Besonderheit des Rechnungsverfahrens, sondern durch die Natur der Sache begründet. Allerdings kann man sich über dieselben auch hinaussetzen, indem man nach Gutdünken entscheidet. Der gewissenhafte Praktiker wird sich jedoch bemühen, nach Thunlichkeit alle erforderlichen Unterlagen zu beschaffen, um mit Hilfe derselben und an der Hand einer gesunden Logik das Richtige zu treffen. Uebrigens werden bei streng logischem Denken viele der Widersprüche, welche man aufgefunden haben will, leicht zu lösen sein. Wer z. B. bei Enteignungen von Waldgrund einen negativen Bodenwert herausrechnet, während der Boden nach Lage und Beschaffenheit anderweit wirklich besser verwertet werden kann, der verfährt eben nicht praktisch. In anderen Fällen wird oft von vornherein eine Vereinbarung zu treffen sein. So kann die Theorie nicht darüber befinden, wie Waldteilungen vorzunehmen sind. Gegenseitiges Einverständnis oder, im Mangel eines solchen, Gesetz oder Gerichtsentscheid haben zu erkennen, ob allen gleich viel an Fläche (nach der Größe oder nach dem Bodenwert bemessen) unter Ausgleichung durch Holzanweisung während eines Uebergangszeitraums oder durch Herauszahlung in Geld, oder ob ihnen gleich viel an Waldwert zuzubilligen sei. Ob Boden- oder ob Waldteilung am Platze, dies kann nur nach Lage des Falls richtig beurteilt werden. Einen richtigen allen Anforderungen gerechten Teilungsplan aufzustellen, vermag nur ein geschulter Praktiker, welcher richtig — zu rechnen versteht.

Ueber Servitutablösungen und Enteignungen ist das Nötige unten im Abschnitt „Forstpolitik" erörtert. Für das Rechnungsverfahren selbst bieten diese Gegenstände keine Besonderheiten, welche eine Behandlung derselben an dieser Stelle rechtfertigen könnten. Auch das Kapitel über Waldbesteuerung eignet sich wenig in eine Arbeit über Waldwertrechnung. Wenn letztere zeigt, wie Boden-, Wald- und Bestandeswert zu berechnen und wie das beste Wirtschaftsverfahren zu ermitteln sei, so ist ihre Aufgabe erschöpft. Die Erörterungen über Grundsätze der Besteuerung, Steuersysteme und Verfahren der Ein-

steuerung gehören in das Gebiet der Finanzwissenschaft. Im übrigen hat der Forstwirt, wenn er als Sachverständiger für die Einsteuerung zugezogen wird, nur an der Hand der Instruktion seine Schätzungen und Rechnungen auszuführen. Inwieweit der Waldreinertrag zu besteuern, bei wem Servituten und Lasten zu treffen, ob und wie lange aufzuforstendes Gelände steuerfrei zu lassen und dergl., all dies kann nur im Anhalt an das Steuerwesen eines gegebenen Landes beurteilt werden.

IX. Die Bestimmung der vorteilhaftesten Wirtschaft.

1. Allgemeines. Voraussetzungen.

§ 44. Als vorteilhafteste Wirtschaft ist immer diejenige anzusehen, bei welcher der Ueberschuß der zu erzielenden Werte über die für die Wirtschaft fortab erforderlichen Aufwendungen am größten ist. Sind die Wirtschaftsziele immaterieller Natur und nicht gerade in Geld meßbar, so sind sie doch mit den zu bringenden materiellen Opfern zu vergleichen. Die Gestaltung unserer gesamten wirtschaftlichen Lage hat darüber mit zu entscheiden, ob das erstrebte Gut die aufzuwendenden Kosten auch wirklich für uns wert sei. Solche Abwägungen sind weder für den Privaten, noch für den Staatshaushalt zu vermeiden. Auch darf bei denselben keineswegs das Gefühl die Rechnung vollständig ersetzen, vielmehr ist gerade in solchen Fällen gute Bemessung der Opfer und vorsichtige wirtschaftliche Erwägung doppelt geboten.

Waldwertrechnung und Statik bewegen sich natürlich nur innerhalb der Schranken, die ihnen durch anderweite Zwecke gesteckt sind. Erscheint die Bestockung eines Geländes in irgend welchem Interesse als erforderlich, wiegt dieses Interesse den Vorteil, der bei anderer Ausnutzung gezogen werden könnte, vollständig auf, so kommt die letztere überhaupt nicht in Frage. Bei Schutzwaldungen, die als solche erhalten werden müssen, könnte von einer landwirtschaftlichen Verwertung des Bodens, auch wenn sie größeren Gewinn verspricht, gar keine Rede sein. Verlangt die Gesetzgebung oder im Staatswald einfach das Gesamtinteresse irgend welche Betriebsform, z. B. Femelbetrieb an steilen Gehängen, so brauchen wir Kahlschlag und Stockrodung nicht in Rechnung zu ziehen. Solche Fragen sind von vornherein als entschieden zu betrachten, indem Gesetzgebung und Verwaltung darüber zu befinden hatten, ob der anderweite Zweck die erforderlichen Opfer hinreichend lohne. Im Interesse der Gesamtheit liegt es aber, daß auch in solchen Fällen nach dem Grundsatze der Wirtschaftlichkeit verfahren wird. Es ist darum von der vorteilhaftesten Wirtschaft nur so weit abzuweichen, als es zur Erreichung des als wichtiger betrachteten Zweckes wirklich geboten ist. In vielen, wenn nicht den meisten Schutzwaldungen, welche nur eine Bestockung des Bodens erheischen, wird übrigens auch die rentabelste Wirtschaft allen Anforderungen vollständig genügen können, so daß man in der Bestimmung der Wirtschaft (Wahl von Holzart, Betriebsart, Umtriebszeit) gar nicht oder doch nicht wesentlich beschränkt ist.

Das Gleiche gilt für den Privaten, der in der freien Benutzung seines Geländes durch Gesetz und Recht nicht weiter gehindert wird. Er hat von vorn herein darüber zu entscheiden, ob er einen Boden der Waldwirtschaft widmen und in dieser bestimmte Wirtschaftsformen erhalten will, trotzdem daß dieselben nicht genügend rentieren. Aber innerhalb der Grenzen, welche durch anderweite Zwecke gesteckt sind, soll und muß er rechnen. Insbesondere aber muß er sowohl wie der Staat sich der Opfer voll bewußt sein, welche im Interesse jener Zwecke zu bringen sind.

Als eigentlich ganz selbstverständlich ist es zu bezeichnen, daß nur Wirtschaftsformen in Betracht kommen können, welche überhaupt technisch möglich sind. Solche Formen, bei welchen die Verjüngung unmöglich oder die Bodenkraft wirklich vernichtet würde, ent-

fallen ohne weiteres aus der Rechnung, wenn anders nicht absichtlich und mit vollem Bewußtsein eine Augenblickswirtschaft getrieben werden soll.

Der Unterschied zwischen natürlicher und künstlicher Verjüngung ist für unsere Frage von keiner grundsätzlichen Bedeutung. Diejenige Art der Bestandesbegründung ist eben am Platze, welche dauernd die vorteilhafteste ist. Sind die Kosten der künstlichen Kultur zu hoch, werden bei natürlicher Verjüngung in irgend welcher Wirtschaftsform (Femelbetrieb, Femelschlagbetrieb, horstweiser Femelbetrieb u. s. w.) brauchbarere Sortimente erzogen, verhältnismäßig große Ersparungen erzielt, so kann dieselbe leicht den Vorzug vor jener verdienen. Bei der natürlichen Verjüngung kann man meist nur von einer unteren Grenze der Umtriebszeit (Eintritt der sog. Mannbarkeit) sprechen; es gibt darum auch nicht ein „physisches Haubarkeitsalter", vielmehr ist auf gegebenem Standort meist eine Wahl zwischen verschiedenen Abtriebszeiten möglich. Wird die Wirtschaft durch die natürliche Verjüngung allzusehr gebunden, so kann Nachhilfe und überhaupt menschlich bewußtes Eingreifen als rätlich erscheinen. Die Anschauung, als ob wir unsere Wirtschaft ganz dem Walten der Natur überlassen müßten, ist grundsätzlich zu verwerfen und dahin zu berichtigen, daß wir innerhalb der Schranken der physischen Möglichkeit das wählen, was uns als das beste erscheint. All' unsere wirtschaftliche Thätigkeit greift künstlich in das Spiel der Naturkräfte ein, der Landwirt sucht sich die letzteren nach Thunlichkeit dienstbar zu machen und besorgt die Saat 2c. nach seinem Ermessen; der Forstwirt braucht in dieser Beziehung keine Ausnahme zu machen. In echt künstlicher Weise führt er im Niederwalde die Wiederverjüngung herbei, ohne zu warten, bis die Bäume guten und reichlichen Samen tragen; ebensogut können Saat und Pflanzung mit vollständig kahlem Abtrieb vor Eintritt der Mannbarkeit sich als vorteilhaft erweisen, selbst wenn sie zu besonderen Maßregeln und Aufwendungen für Schutz und Erhaltung der Bodenkraft zwingen.

Der in der gedachten Beziehung gegen die Reinertragstheorie erhobene Vorwurf, ihre praktische Anwendung führe auf unmögliche Umtriebszeiten u. dergl., ist darum nicht begründet. Die heutige Preisgestaltung und die derzeitige Technik können immerhin in einmal vorliegenden Fällen rechnungsmäßig zu solchen Ergebnissen hinleiten. Alsdann ist entweder überhaupt eine andere Benutzung des Bodens am Platze, oder es darf von einer Preisverschiebung eine Aenderung erwartet werden, oder endlich wir dürfen an die Technik weiter gehende Anforderungen stellen. Zur Zeit ist allerdings mit der einmal vorhandenen Lage der Dinge zu rechnen. Doch dürfen wir keineswegs die jetzigen Preisverhältnisse als dauernd annehmen. Das richtige Ziel der Wirtschaft kann eben immer nur sein, solche Zustände zu verwirklichen, bei welchen im allgemeinen wenigstens die Kosten gedeckt werden. Holzpreise, welche hierfür erforderlich sind, gehören durchaus nicht zu den Dingen der Unmöglichkeit. Endlich aber führen auch jetzige Preise zu Ergebnissen, welche praktisch keineswegs unbrauchbar sind. Die in Waldungen von Privaten so gut wie in solchen von Staat und Gemeinde thatsächlich eingehaltenen Umtriebszeiten sind meist gar nicht so hoch, als daß sie schlechthin als außerhalb des Bereiches der Reinertragstheorie liegend bezeichnet werden dürften.

Im übrigen wolle man nicht glauben, die in Beispielen herausgerechneten Umtriebszeiten müßten auch wirklich angestrebt und insbesondere sofort eingeführt werden. Grundsätzlich will die Reinertragstheorie aus Zuständen, wie sie eben vorliegen, den größten Vorteil gezogen wissen. Rechnet man nun etwa auf Grund einmal angenommener Preis- und Kostensätze eine Umtriebszeit heraus, welche weit unter dem Alter der vorhandenen Altholzbestände liegt, und ist auch eine solche Umtriebszeit technisch für die Dauer möglich, so kann es doch gerade vom finanziellen Gesichtspunkte aus als unzulässig erscheinen, nun auch alle jene Bestände abzutreiben. Die in der Litteratur mehrfach vertretene Annahme ist eben unzutreffend, als ob mit einer einmaligen Rechnung ein unverrückbares Ziel fest-

gestellt und jede Abweichung an demselben als ein Abbröckeln vom Prinzipe oder als ein Aufgeben desselben zu betrachten sei, welche durch Preisänderung oder auch dadurch veranlaßt wird, daß die wirkliche Gestaltung der Dinge mit den Unterlagen der Rechnung nicht übereinstimmt. Das Wesen der Reinertragstheorie besteht keineswegs im starren Festhalten an einer Schablone. Ebenso hat auch der oft gegen dieselbe erhobene Einwand, sie wolle das Leben des Waldes in die Zwangsjacke einer Formel einengen, keine andere Bedeutung als die einer schönen Redewendung.

Sofern es sich nicht um Deckung des eigenen Bedarfs, sondern um Verkauf handelt, kann überhaupt nur eine solche Wirtschaft vorteilhaft sein, welche absatzfähige Güter liefert. Dieser selbstverständliche Satz bedarf in der forstlichen Litteratur einer besonderen Hervorhebung, weil man hier nur zu oft der Annahme begegnet, die Reinertragstheorie, welche doch grundsätzlich die vorteilhafteste Wirtschaft erstrebt, führe unbedingt zu Wirtschaftsformen, welche keine brauchbare und marktfähige Ware lieferten. In erster Linie hat sich auch der Forstwirt die Frage vorzulegen, ob das Holz, welches er schlagen will, nach Menge und Form wirklich verkäuflich ist. Christbäume, Bohnenstangen und Leiterbäume können, in kleineren Mengen erzogen, allenfalls großen Gewinn versprechen. Thöricht aber würde es sein, wenn große Forstverwaltungen ihren ganzen Betrieb auf Erzielung solcher „Sortimente" einrichten wollten. Hierfür fehlt die Voraussetzung der Absatzfähigkeit. Die Forstverwaltungen haben vor allem zu erwägen, welche Holzgattungen dauernd Aussicht auf sichere Nachfrage im großen haben. Nur solche wären in Rechnung zu ziehen; andere könnten etwa in Einzelfällen in geringerer Menge in Frage kommen. Innerhalb der hierdurch bestimmten Grenzen wären Holzart und Umtriebszeit auf dem Wege des Kalküls und der Rechnung zu bestimmen. Insofern besteht denn auch zwischen dem sog. technischen Umtrieb, d. h. demjenigen, welcher technisch verwendbares Holz liefert, und zwischen den Forderungen der Reinertragstheorie kein Gegensatz. Letzterer ist nur darin zu finden, daß die Anhänger des technischen Umtriebs in aprioristischer Weise ihre Festsetzungen treffen, ohne bestimmen zu können, welche Lieferungen und in welcher Menge dieselben wirtschaftlich gerechtfertigt sind, während die Vertreter jener Theorie zwar ebenfalls nur wirklich verwendbares Material erziehen und verkaufen wollen, dagegen die Rechnung darüber entscheiden lassen, welche Holzarten, Sortimente und Mengen zu liefern sind.

Eine gewisse Regelmäßigkeit des Absatzes liegt sowohl im Interesse des Waldeigentümers, wie in demjenigen des Holzverbrauchs. Man wird deshalb nicht immer für alle Bestände das gleiche Abtriebsalter festsetzen, auch wenn es sich von vornherein rechnungsmäßig als das vorteilhafteste ergeben hat. Die Voraussetzungen, von welchen die Rechnung ausging, treffen etwa nicht zu, indem bei zu starken, allenfalls den Bewegungen der Nachfrage widersprechenden Schwankungen im Angebote ungünstigere Preise erzielt werden. Umgekehrt ist eine unabänderliche Festsetzung des Etats auf eine längere Reihe einzelner Jahre zu verwerfen, wie denn auch die deutschen Forstverwaltungen mehr und mehr die alte einseitige Schablone verlassen, welche bei gutem Stande des Marktes zu wenig, bei schlechtem dagegen zu viel zum Verkaufe bringt. Eine Formel für das richtige Verfahren läßt sich natürlich nicht aufstellen. Hier kann nur eine gut ausgebildete Statistik und eine kaufmännische Schulung helfen, wie sie bei der naturgemäßen Schwerfälligkeit großer Verwaltungen leider nicht leicht zu Entwicklung und Geltung gelangen kann.

Daß auf technische Möglichkeit und wirtschaftliche Zweckmäßigkeit der Hiebsfolge zu achten, daß ferner auf die Möglichkeit von Gefährdungen und daraus erwachsende Verluste Rücksicht zu nehmen ist, bedarf eigentlich keiner näheren Erörterung. Die in der forstlichen Litteratur schon häufig ausgesprochene Annahme, als ob die Anhänger der Reinertragstheorie, ohne auf mögliche Sturmgefahren oder auf zweckmäßige Abfuhr ꝛc. zu achten, ihre Rechnungen anstellten und daß sie ohne weiteres alle Bestände niederlegen

wollten, für welche diese Rechnungen eine Hiebsreife nachweisen, ist eben vollständig unzutreffend.

Innerhalb der genannten Grenzen ist diejenige Wirtschaft als die günstigste zu wählen, bei welcher der Ueberschuß der zu erzielenden Einnahmen über die hierfür erforderlichen Aufwendungen am größten ist, welche also den vorhandenen Wald (Boden und Bestand) am vorteilhaftesten auswertet. Hierbei kommen, wie oben erwähnt, nur Erträge und Kosten der Zukunft in Betracht, solche der Vergangenheit sind für Bestimmung der einzuhaltenden Wirtschaft ohne Belang.

Zunächst wären alle zulässigen Benutzungsarten von Boden und Bestand zu untersuchen und zu vergleichen (landwirtschaftliche, forstliche Verwertung, Holz- und Betriebsart, Umtriebszeit rc.), und zu dem Ende hätte man für jede einzelne zu bestimmen, unter welchen Bedingungen bei ihr der Unterschied zwischen Einnahmen und Kosten am größten ist. Solche Vergleichungen sind freilich keineswegs einfach und leicht, doch darf sie der Forstwirt, welcher mit Bewußtsein die beste Verwertung des ihm anvertrauten Gutes erstreben will, nicht umgehen, wenn auch mancher sogenannte Praktiker an Stelle der Rechnung lieber Herkommen, Vorurteil und Bequemlichkeit entscheiden läßt. Uebrigens ist zum Glück die Zahl der Vergleichungen nicht sehr groß, oft kann man sich auf wenige, ja auf eine einzige Holzart (Sandboden mit Kiefern) beschränken.

Ein Teil des Ertrags ist von Höhe und Art der Aufwendungen abhängig. Sind die letzteren $= mx$, der erstere $= a\varphi(x)$, so müßte $a\varphi(x) - mx$ möglichst groß sein. Der Unterschied ist am größten, wenn $a \frac{d\varphi(x)}{dx} - m = 0$, d. h. man hat so lange Mehraufwendungen zu machen, bis der letzte Mehraufwand gerade noch durch den demselben entsprechenden Mehrertrag gedeckt wird (vorteilhafteste Intensität). Kosten- und Ertragsteile, welche einander nicht beeinflussen, sind für sich möglichst groß oder möglichst klein zu machen. So ist z. B., soweit dadurch der technische Erfolg und damit der Ertrag nicht beeinträchtigt wird, das billigste Kulturverfahren auch das beste. Gleiches gilt vom Wegebau, von den Verwaltungskosten rc. Allerdings ist die Einrichtung der Verwaltung von hoher Bedeutung für den Erfolg der Wirtschaft. In Fragen der Waldwertrechnung, bei Bestimmung der Umtriebszeit, Holzart rc. dürfen jedoch die Kosten derselben als einmal fest gegeben angenommen werden.

Alle Wirtschaft hat es mit der Zukunft zu thun, alle Wirtschaft ist demnach auf die Spekulation angewiesen, keine vermag lediglich mit unzweifelhaft sicheren Zahlen zu rechnen. Darum spielt die Wahrscheinlichkeit in der Wirtschaft eine wichtige, bald mehr, bald weniger hervortretende, oft freilich von der Sorglosigkeit oder der Unkenntnis nicht beachtete Rolle. Die Summe, welche der Landwirt für Ackerbaugelände zahlt, ist nur unter der Annahme berechnet, daß die heutigen Zustände dauernde sein oder sich in bestimmter Richtung (Rentensteigerung) ändern werden. Solchen Voraussetzungen begegnen wir überall, in der Staats- wie in der Privatwirtschaft. Auch die Forstwirtschaft hat immer mit Wahrscheinlichkeitssätzen zu rechnen, so bei Aufstellung und Anwendung von Ertragstafeln, bei Bemessung des Einflusses von Elementarereignissen, bei Fragen der Kultur, der Rodung, Bestandsumwandlung u. dergl. Ueber die hiermit verbundenen Schwierigkeiten kommt der Forstwirt nun einmal nicht hinaus und besteht in dieser Beziehung durchaus kein Unterschied zwischen verschiedenen Schulen. Wenn trotzdem gegen die Reinertragstheorie das Bedenken erhoben wird, daß sie mit der Zukunft rechnen wolle, so kann dies nur darin beruhen, daß die einen bemüht sind, mit Bewußtsein zu wirtschaften und die Wirtschaft soweit, als es in unseren Kräften steht, den Anforderungen der Gesellschaft anzupassen, während die anderen nicht zugestehen, daß sie in ähnlicher Weise verfahren, oder aber sie verlangen, wenn dies thatsächlich nicht der Fall, daß die Welt sich einseitigen forstlichen Anschauungen unterordne.

§ 45. Die interessanteste Frage der Waldwertrechnung ist unstreitig die der vorteilhaftesten Umtriebs- und Abtriebszeit. Alle übrigen Fragen sind einfacher zu lösen oder sie gehören ganz ausschließlich in den Bereich der Praxis, während die Theorie sich mit Angabe von allgemein gehaltenen Grundsätzen bescheiden muß. So läßt sich für die Frage ob Forst- oder Landwirtschaft schlechterdings keine besondere Formel aufstellen. Und die Fragen der Bestandsdichte, der Durchforstungen, Mischungen 2c. sind theoretisch sehr einfach zu behandeln, sobald diejenigen von Umtriebs- und Abtriebszeit erledigt sind.

Aus diesen Gründen bildete denn auch die Bestimmung der finanziellen Umtriebszeit (vorteilhafteste Umtriebszeit) von je das vornehmste Kapitel der forstlichen Statik und nur derjenige, welcher der Sache selbst fremd gegenüber steht, konnte ihr hieraus einen Vorwurf machen.

Unter der Umtriebszeit ist das erstrebte normale Abtriebsalter zu verstehen, welches für ein Betriebsganzes festgesetzt wurde und in welchem im Durchschnitt die einzelnen Bestände in Zukunft zum Hiebe gelangen sollen. Das Abtriebsalter ist dasjenige Alter, in welchem ein gegebener Bestand wirklich genutzt wird. Dasselbe kann von der Höhe der Umtriebszeit mehr oder weniger abweichen, sei es daß der Bestand abnorm ist, daß Naturgefahren eingetreten sind, oder daß die Erstrebung eines regelmäßigen Absatzes zu früherer oder späterer Einlegung des Hiebes zwingt, oder sei es endlich, daß die Lage des Marktes gebietet, die Verwertung zu einer anderen Zeit als derjenigen vorzunehmen, welche ursprünglich als die normale und vorteilhafteste berechnet wurde.

Betrachten wir einen einzelnen Bestand, so haben wir uns zunächst die Frage vorzulegen, wie der Boden bei etwaigem Abtriebe verwertet werden müßte. Eine solche Frage hat sich jede forstliche Schule zu stellen. Ist freie Wahl in der Benutzung zulässig, so sind alle praktisch möglichen Arten der Verwendung in Erwägung zu ziehen. So gestattet der forstliche Betrieb die Anzucht verschiedener Holzarten, verschiedene Grade der Durchforstung, Betriebsarten 2c. und es wäre demnach auch zu untersuchen, welche forstliche Wirtschaftsform die günstigste ist, indem für jede einzelne die als wahrscheinlich zu unterstellenden Erträge und Kosten der Zukunft auf die Gegenwart bezogen werden. Diejenige Wirtschaft ist die vorteilhafteste, welche den größten Ueberschuß der Erträge über die aufzuwendenden Kosten verspricht. Wie hierbei die Kosten zu verrechnen sind, wurde bereits oben erwähnt; der Eigentümer muß verlangen, daß er bei jeder Wirtschaft Kräfte und Mittel wenigstens zu demjenigen Betrage auszuwerten vermag, welcher ihm bei einer anderweiten Verwendung in Aussicht gestellt wird. Daß dieser Ueberschuß von dem Bodenerwartungswert abweichen kann (Abzüge durch Berechtigungen), bedarf keiner näheren Erörterung.

Für jede einzelne Holz- und Betriebsart wäre die finanzielle Umtriebszeit zu ermitteln. Nun handelt es sich bei Umtriebsbestimmungen um dauernde Verwendung des Bodens. Man kann denselben darum auch ohne weiteres normale Durchschnittssätze (Preise, Kosten, Erträge) zu Grunde legen. Insoweit durch Berechtigungen Abzüge für den Waldeigentümer bedingt sind, braucht ein Vergleich zwischen Land- und Forstwirtschaft kaum ausgeführt zu werden. Es ist möglich, daß in solchen Fällen durch Einrechnung solcher Abzüge sich andere Umtriebszeiten als die vorteilhaftesten darstellen, als wenn die Erträge voll in Ansatz kommen. Doch wird gerade dann eine Wirtschaftsänderung in der Regel so lange unzulässig sein, als die Berechtigung noch auf dem Walde lastet; bezw. eine finanzielle Umtriebszeit könnte nur innerhalb der durch die Berechtigung gesteckten engen Grenzen ermittelt werden. Sehen wir von solchen Besonderheiten ab, so können wir ganz allgemein als finanzielle Umtriebszeit diejenige bezeichnen, für welche der nach Durchschnittssätzen berechnete Bodenerwartungswert am größten ist, welche mithin die größte Bodenrente in Aussicht stellt. Dürfen wir annehmen, daß die gegenwärtigen Preise, Kosten und Erträge sich wahrscheinlich nicht ändern, so ist auch mit diesen zu rechnen. Ist eine Aende-

rung als wahrscheinlich zu unterstellen, so sind dementsprechend andere Sätze in die Rechnung einzuführen, entweder andere Kosten und Erträge, sofern sich dieselben mit genügender Wahrscheinlichkeit feststellen lassen, oder man rechnet, wie oben ausgeführt, mit den gegenwärtigen Sätzen und ändert in entsprechender Weise den Zinsfuß. Dies Verfahren ist durch die Natur der Sache bedingt, es gibt kein anderes, welches einen Anspruch auf logische Begründung erheben kann.

Günstige oder ungünstige Verhältnisse persönlicher Natur (persönliche Tüchtigkeit, vorzügliche Begabung in der Beurteilung und Ausnutzung der Lage des Holzmarktes, anderweite Verwendbarkeit der Arbeitskräfte), überhaupt solche, welche vorübergehender Art sind, spielen bei Bestimmung der Abtriebszeit, nicht aber bei derjenigen der Umtriebszeit eine Rolle. Hiernach hatte auch Heyer entschieden Recht, wenn er sich des allgemeinen Ausdrucks Gewinn (Unternehmergewinn) bediente, nach dem Maximum desselben die finanzielle Umtriebszeit bestimmt wissen wollte und fand, daß diese Umtriebszeit eben diejenige ist, bei welcher der Bodenerwartungswert seinen höchsten Betrag erreicht, und sind darum auch die in der gedachten Beziehung gegen ihn erhobenen Einwendungen unbegründet. Den sogenannten Bodenkostenwert brauchen wir in der Rechnung freilich nicht weiter zu berücksichtigen, so daß wir das Maximum von $B_x - B$ bestimmten. Denn einmal ist derselbe konstant, dann aber brauchen Ausgaben und Einnahmen der Vergangenheit hier überhaupt grundsätzlich nicht berücksichtigt zu werden. Der sogenannte Bodenkostenwert könnte hier nur insofern eine Rolle spielen, als unter demselben die Summe zu verstehen ist, zu welcher bei durchschnittlich üblicher Bewirtschaftung der Boden ausgenutzt werden kann, und als es sich nun darum handelt zu untersuchen, ob eine andere Wirtschaft vorteilhafter ist.

Bei einem Vergleiche zwischen Land- und Forstwirtschaft werden günstige und ungünstige Verhältnisse persönlicher Natur sowie überhaupt Umstände vorübergehender Art (Marktlage, Art der Bestockung, insbesondere Abnormität 2c.) die Entscheidung über Rodung und Aufforstung doch nur zeitlich verschieben. Im übrigen wäre auch hier einfach der nach Durchschnittssätzen berechnete Bodenerwartungswert der Landwirtschaft mit demjenigen der Forstwirtschaft zu vergleichen. Ist ersterer größer als der letztere, ist also nach menschlichem Ermessen die Landwirtschaft dauernd vorteilhafter als die Forstwirtschaft, so ist Rodung am Platze, im entgegengesetzten Falle braucht der landwirtschaftliche Bodenerwartungswert in der Rechnung überhaupt nicht weiter berücksichtigt zu werden. Im allgemeinen wird mit Erniedrigung des Zinsfußes die Waldwirtschaft, mit Erhöhung desselben die Landwirtschaft rentabler. Unterstellen wir der Einfachheit halber nur Haubarkeitserträge, so haben wir in der Landwirtschaft $B = \frac{r}{0{,}0p}$, in der Forstwirtschaft $B = \frac{A}{1{,}0p^u - 1}$. Sind land- und forstwirtschaftliche Benutzung gleich günstig, so ist

$$r = \frac{A\,0{,}0p}{1{,}0p^u - 1} = \frac{A}{u + \frac{u(u-1)}{1.2}\,0{,}0p + \ldots}$$

Je kleiner p, um so größer muß r werden, wenn die Landwirtschaft ebenso vorteilhaft bleiben soll wie die Forstwirtschaft und umgekehrt.

Daß bei der Frage, ob der Boden nicht etwa landwirtschaftlicher Kultur zuzuwenden, die Kosten der Rodung und der erstmaligen Bodenbearbeitung in Rechnung zu ziehen sind, bedarf wohl keiner besonderen Hervorhebung.

Allerdings wird der Forstwirt nur selten imstande sein, landwirtschaftliche Rechnungen auszuführen. Er hat dann fremde Hilfe in Anspruch zu nehmen oder er kann einfach übliche Kaufpreise unterstellen. In vielen Fällen, wo auch dies ausgeschlossen ist, wird die landwirtschaftliche Verwertung des Bodens überhaupt nicht in Frage kommen, wie inmitten großer Waldgebiete, im Hochgebirge 2c.

Sind Verkauf und Landwirtschaft wie überhaupt eine anderweite Benutzung ausgeschlossen, so ist der höchste Bodenerwartungswert bei forstlicher Verwendung des Bodens anzunehmen. Derselbe hätte darüber zu entscheiden, welche Holzart, Betriebsart ꝛc. am Platze ist. Ist überhaupt keine Umwandlung nötig, so ist eben nur für die vorhandene Holz- und Betriebsart die Rechnung auszuführen.

Ueber die vorteilhafteste Höhe der fortab anzustrebenden Umtriebszeit lassen sich keine bestimmten allgemein giltigen Zahlen aufstellen. Viele Forstwirte waren seither vorzüglich deswegen Gegner der Reinertragstheorie, weil Rechnungen in gegebenen Fällen, gestützt auf eine bestimmte Gestaltung der Technik und auf einmal vorliegende Preise, auf niedrige Umtriebe hinwiesen, welche praktisch als unvorteilhaft verworfen werden mußten. Doch sind, wie oben erwähnt, die in dieser Beziehung gehegten Befürchtungen nicht begründet. Sind allerdings schwache Sortimente zu den angesetzten Preisen mit Vorteil dauernd verkäuflich, vermag die Technik die Erträge nicht zu erhöhen (Durchforstung, Mischung, Lichtungszuwachs) und ist nicht zu erwarten, daß die Preise stärkerer Hölzer genügend steigen werden, so muß der Forstwirt sich eben mit niederen Umtrieben bescheiden, wenn auch das für schöne Wälder schwärmende Herz des Technikers dabei ein wenig blutet. Er hat sich an den Gedanken zu gewöhnen, daß nicht seine Vorliebe für bestimmte Wirtschaftsformen und Holzarten in Waldungen den Ausschlag geben darf, welche nicht lediglich ihm, sondern dritten Vorteil bringen sollen.

Hohe Umtriebszeiten werden insbesondere sich als vorteilhaft berechnen, wenn mittelaltes Holz gar nicht oder nicht mit Vorteil abzusetzen ist, während die Preise starker Sortimente verhältnismäßig hoch sind. Niedrige Umtriebszeiten liefern vorwiegend oder ausschließlich Brennholz, Ernte- und Transportkosten sind verhältnismäßig hoch; mit zunehmendem Bestandesalter wird mehr Nutzholz gewonnen, insbesondere solches, dessen Preis bis zu gewisser Grenze hin mit dem Alter steigt; auch können die Kosten der Gewinnung sich erniedrigen, infolge dessen denn auch höhere Umtriebszeiten vorteilhafter sein als niedere. Vorzüglich aber wird man im Hochgebirge schon leicht auf hohe Umtriebszeiten kommen. Schwächeres Holz ist hier nicht verwertbar, der Erlös für solches reicht schon bis zu einem ansehnlichen Alter hin nicht zu, um Ernte- und Transportkosten zu decken, Durchforstungen kommen nicht zur Ausführung, der Boden ist anderweit nicht nutzbar, Aufwendungen für Kulturen werden allenfalls nur in geringem Betrage in Form von Nachhilfen gemacht, und die Verwaltungskosten sind für alle Umtriebszeiten, welche überhaupt nur in Frage kommen können, von der gleichen Höhe.

Soll die Umtriebszeit z vorteilhafter sein wie die Umtriebszeit x, so müßte sein

$$\frac{A_z - c}{q^z - 1} - c - V > \frac{A_x - c}{q^x - 1} - c - V \text{ oder}$$

$$\frac{A_z - c}{A_x - c} > \frac{q^z - 1}{q^x - 1}.$$

Für $A_x - c = 1$, $x = 100$, $z = 150$ und $q = 1{,}03$, müßte $A_z - c = 4{,}6$ sein. Ist der jährliche Zuwachs an Masse = 0,5%, so müßte der Preis in 50 Jahren sich wenigstens auf das 3½fache von demjenigen des 100jährigen Holzes erhöhen. Für $x = 80$ würde $A_z - c$ schon = 8,6 sein müssen. Ueberhaupt wird, wenn Holz im Alter von 70 und 80 Jahren bereits mit Vorteil verkäuflich ist, der Zuwachs an Masse und Güte recht ansehnlich sein müssen, sobald hohe Umtriebe von 150 oder mehr Jahren noch lohnend sein sollen.

Im Hochgebirge mögen solche hohe Umtriebszeiten sich leicht als vorteilhaft erweisen, in der Ebene mit dichter Bevölkerung, entwickeltem Verkehr und guten Preisen auch von jüngerem und mittelaltem Holze werden sie sich nicht halten lassen. Allerdings kann hier auch durch die Technik die Umtriebszeit hinausgeschoben werden, indem starke Lichtungen

das zu verzinsende Bestandeskapital mindern und gleichzeitig den Zuwachs der verbleibenden Stämme erheblich steigern. Wie groß der Einfluß solcher Maßregeln in der gedachten Beziehung ist, dies müssen Untersuchungen der Zukunft lehren. Uebrigens hat die Praxis auch bei den herrschenden Betriebs- und Nutzungsarten dem Gedanken, daß bei gutem Preisstande ein langes Ueberhalten nicht rätlich sei, bereits Rechnung getragen. In vielen Teilen von Deutschland kommen Althölzer als Zeugen eines früheren Riesengeschlechtes nur noch in vereinzelten Exemplaren vor. Und in anderen Gegenden, wo sie aus Mangel an Verkehrsmitteln erhalten werden mußten oder wo man hyperkonservativ wirtschaftete, würde man gern mit den vorhandenen Vorräten recht rasch aufräumen, um sich gegen die Verluste durch Abständigwerden und Kernfäule zu schützen, wenn nur eine solche Räumung möglich wäre.

Nun ist freilich die Rechnung, welche zur Ermittelung der vorteilhaftesten Umtriebszeit anzustellen ist, mit Schwierigkeiten verknüpft. Irrungen sind leicht möglich, doch kann die Reinertragstheorie nicht dafür verantwortlich gemacht werden, daß die Bäume ein so hohes Alter erreichen und daß der Mensch nicht lediglich sorglos an den Augenblick denken darf, indem er nach überlieferter Schablone weiter wirtschaftet.

Im übrigen darf der Forstwirt es als ein Glück bezeichnen, daß Rechnungsfehler keinen großen Einfluß ausüben. Die Abtriebszeit wird nicht erheblich geändert, wenn in die für Bestimmung derselben dienende Formel eine etwas zu hohe oder zu kleine Größe B eingestellt wird. Die Unterschiede gegen den richtig berechneten Bodenerwartungswert müssen schon recht ansehnliche sein, wenn dadurch die Abtriebszeit um mehrere Jahre verschoben werden soll. Meist kann man ohne praktisch nennenswerten Fehler eine durchschnittliche, allgemein als zutreffend angenommene Größe einstellen.

Auf Grund der oben hervorgehobenen Erwägungen hätte man zunächst die Grenzen festzustellen, innerhalb deren die Umtriebszeit sich überhaupt nur wird bewegen können. Damit ist schon von vornherein der Spielraum von Fehlern und Irrungen eingeschränkt. Hierauf berechnet man innerhalb dieser Grenzen die Bodenwerte auf Grund von Sätzen, die nach sachgemäßem menschlichem Ermessen als zutreffend gelten dürfen. Meist freilich fehlt es an solchen Unterlagen. Dieselben sind erst durch das Versuchswesen, dann durch örtliche Erfahrungen und statistische Erhebungen zu beschaffen. Sind ja doch noch viele Sätze unserer Techniker trotzdem, daß sie nur auf induktivem Wege gewonnen werden können, rein aprioristischer Natur. Bedürfen doch gar manche der sog. erprobten praktischen Wirtschaftsregeln, von denen die einen nur vereinzelten Beobachtungen entsprungen, die anderen aus einem einfachen Credo hervorgegangen sind, noch einer Prüfung, Bestätigung oder Berichtigung durch sorgfältige Beobachtung und Messung.

In solchen Fällen bleibt nichts anderes übrig, als nach bestem Ermessen zu entscheiden. Liefert eine bereits eingeführte Umtriebszeit brauchbare marktgängige Ware, darf man von einer Erhöhung zunächst keine lohnende Besserung erwarten, darf man ferner nach den Ergebnissen, die in anderen Waldungen gewonnen wurden, annehmen, daß auch mit einer Erniedrigung keine erheblichen Vorteile erzielt werden, so liegt kein Grund zu einer Aenderung vor. Eine solche ist nur am Platze, wenn sie mit genügender Wahrscheinlichkeit als vorteilhaft gerechtfertigt werden kann. Einen Sprung ins Dunkele zu machen, entspricht keineswegs den Forderungen einer gesunden Reinertragstheorie.

Wohl in den meisten deutschen Waldungen, in welchen nicht noch Vorräte aufgespeichert sind, die den Hubertusburger Frieden schon erlebten, kann man zunächst an der einmal gegebenen Umtriebszeit festhalten. Sind einmal bessere technische, statistische und merkantile Unterlagen gewonnen, als wir sie jetzt besitzen, so wird vielleicht eine andere Umtriebszeit als normal und erstrebenswert erscheinen.

Solche Unterlagen können aber mehr und mehr unter der Hand und zwar insbeson-

dere auch auf Grund örtlicher Erfahrungen gewonnen werden. Und in eben diesem Maße lassen sie sich zur Bestimmung der vorteilhaftesten Abtriebszeiten verwerten. Praktisch kommen übrigens auch nur diese letzteren in Betracht. Bestimmte, für die nächsten 100 und mehr Jahre genau bindende Vorschriften lassen sich nun einmal doch nicht treffen. Man baue deshalb von den für den Standort passenden Holzarten diejenigen an, welche wahrscheinlich Aussicht auf lohnenden Absatz haben, schütze und pflege die jüngeren und mittelalten Hölzer, während die vorhandenen älteren den eigentlichen Gegenstand für Ertragsregelung und Statik bilden.

2. Das Rechnungsverfahren.

§ 46. Das Rechnungsverfahren ist nun einfach das folgende.

a. Walderwartungswert, Maximum desselben.

Bleibt der $m$jährige Bestand noch $x - m$ Jahre stehen, so wächst er an auf A_x. Außerdem gehen noch Zwischennutzungen ein in der auf die Zeit n bezogenen Summe D_n. An Kosten laufen auf bis zum Ende der $x - m$ Jahre: $V(q^{x-m} - 1)$. Endlich steht nach erfolgtem Abtrieb der Boden mit einer Kapitalhöhe von B zur Verfügung. Die gesamte Summe, abzüglich der Kosten, beläuft sich demnach, bezogen auf das Jahr $x - m$, auf

$$A_x + D_n\, q^{x-m} + B - V\,(q^{x-m} - 1).$$

Auf das Jahr m bezogen, ist dieselbe gleich dem Walderwartungswert:

$$W_x = \frac{A_x + B + V}{q^{x-m}} + \frac{D_n}{q^{n-m}} - V.$$

Diejenige Abtriebszeit ist nun die vorteilhafteste, für welche dieser Walderwartungswert seinen höchsten Betrag erreicht.

Würde der Bestand noch bis zum Alter y stehen bleiben und würde nach dem Jahre x, etwa zur Zeit r, noch eine Durchforstung (Zwischennutzung) erzielt, so hätten wir einen Walderwartungswert von:

$$W_y = \frac{A_y + B + V}{q^{y-m}} + \frac{D_n}{q^{n-m}} + \frac{D_r}{q^{r-m}} - V.$$

Nun ist zu vergleichen, ob $W_y \lesseqgtr W_x$ oder

$$\frac{A_y + B + V}{q^y} + \frac{D_r}{q^r} \lesseqgtr \frac{A_x + B + V}{q^x}.$$

Ist $W_y > W_x$, so würde der Bestand weiter zu erhalten zu sein, im entgegengesetzten Falle müßte er, wenn er das Alter x erreicht hat, abgetrieben werden.

Oft hat man gegen die Reinertragstheorie den Vorwurf erhoben, sie habe sich mit Bestimmung der Preise einer fernen Zukunft, ja der Unendlichkeit zu befassen. Solche Einwendungen sind jedoch von keinem Gewicht. Etwaige Veränderungen, die in ferner Zeit eintreten können, werden nur so weit in Rechnung gezogen, als sie als wahrscheinlich gelten dürfen. Sie finden vorzüglich ihren Ausdruck im Zinsfuß, wie dies bei Bodenwertsberechnungen in der Landwirtschaft von jeher der Fall gewesen. Auf genaue Bestimmungen muß man dabei natürlich verzichten; doch ist die Erzielung einer scharfen Genauigkeit für unsere Zwecke nicht von großer praktischer Bedeutung, da sie nur auf die Größe von B einen Einfluß ausübt. Sind Aenderungen nicht mit genügenden Gründen als wahrscheinlich anzunehmen, so rechnet man mit den jetzt vorliegenden Sätzen.

Ueber die Notwendigkeit, das Bodenkapital aus seinen Erträgen zu bestimmen, kommt übrigens keine Schule hinaus, wenn man sich auch in der Praxis die Sache gerne dadurch etwas

erleichtert, daß man Ergebnisse benutzt, zu denen andere bereits gelangt sind. (Erlöse aus Verkäufen). Allerdings denken diejenigen, welche von einem „Bodenwert" und von der Bestimmung desselben sprechen, in der Regel nicht daran, daß sie hierbei von der gleichen Unterstellung ausgehen, welche ihnen als bedenklich erscheint, sobald ihnen die Entwicklung der Formel vor Augen geführt wird.

Ist nun einmal die Größe B bestimmt, so handelt es sich in unserer Formel nicht mehr um eine so fernliegende Zukunft, sondern nur um einen Zeitraum, der bis zum Abtrieb verfließt. Solche Zeiträume hat aber wieder der Forstwirt überhaupt ins Auge zu fassen und zwar nicht allein der Anhänger des größten Boden- oder Waldreinertrags, sondern auch derjenige des größten Massenertrages. Eine solche Notwendigkeit entspringt der Natur der Wirtschaft; nur irrige Auffassung und Vorurteil vermögen dies zu verkennen und zu übersehen, daß zwischen der Theorie, welche die Hiebsreife nach dem größten Walderwartungswert, und derjenigen, welche sie nach dem größten Durchschnittsertrage (Waldreinertrag) bestimmt, nur der Unterschied besteht, daß erstere mit Zinsen rechnet und diskontiert, letztere aber auf die zeitliche Verschiedenheit des Eingangs von Erträgen und der Verausgabung von Kosten gar keine Rücksicht nimmt.

Ganz allgemein wäre in unserer Formel für B die höchste Summe einzustellen, welche unter den gegebenen Umständen erreichbar ist. Kann der Boden nach dem Abtrieb mit Vorteil anderweit, etwa landwirtschaftlich verwandt werden, so ist die Summe anzunehmen, welche man aus einer solchen Benützung zu erzielen hoffen darf. Das Gleiche gilt, wenn für den Eigentümer ein gewinnreicher, zeitlich nicht näher bestimmter Verkauf in Betracht kommen kann. Ist aber die forstliche Verwertung vorteilhafter, oder muß aus irgend welchem Grunde die Forstwirtschaft dauernd beibehalten werden, so wäre der Bodenerwartungswert und zwar, wenn man in der Wahl der Wirtschaft unbeschränkt ist, das Maximum desselben einzustellen, dementsprechend auch, wenn die Wirtschaft nicht frei gegeben ist, das Maximum, wie es sich für die zulässigen Verwendungsweisen berechnet.

Ist der Bestand normal, so kommen wir bei Unterstellung des Maximums des Bodenerwartungswertes auf die oben S. 55 entwickelte Formel, finanzielles Abtriebsalter und finanzielle Umtriebszeit fallen zusammen.

Ob der Bestand abnorm oder normal ist, bleibt sich übrigens für die Art der Berechnung gleich. Jedenfalls sind diejenigen Erträge einzustellen, welche thatsächlich in Aussicht stehen, bezw. als beziehbar angenommen werden dürfen. Die möglichst zuverlässige Ermittelung derselben ist eine Aufgabe der forstlichen Technik.

Nun kann der Walderwartungswert verschiedene Maxima erreichen, insbesondere auch dann, wenn man sich nicht mit mäßigen Durchforstungen begnügt, sondern dieselben auf die herrschenden Stämme ausdehnt und dann weitere den Zuwachs fördernde Durchhauungen allzulange anstehen läßt. Alsdann hätte das absolute Maximum zu entscheiden. Im übrigen wären Schwankungen im aufsteigenden Verlauf durch eine richtige Durchforstungspraxis möglichst zu beseitigen.

b. Die laufende Verzinsung.

§ 47. Aus der obigen Formel $W_y \gtreqless W_x$ erhalten wir

$$(A_y + B + V)\, q^x + D_r\, q^{y+x-r} \gtreqless (A_x + B + V)\, q^y \quad \text{oder}$$

$$A_y - A_x + D_r\, q^{y-r} \gtreqless (A_x + B + V)\,(q^{y-x} - 1) \quad \text{oder}$$

$$A_y - A_x + D_r q^{y-r} = (A_x + B + V)\,(w^{y-x} - 1).$$

Ist $w > q$, so hätte der Bestand bis zum Jahre y noch stehen zu bleiben, im entgegengesetzten Falle ist er im Jahre x zu hauen. Jedenfalls müssen die zu erzielenden

Mehreinnahmen ausreichen, um die im Jahre x verfügbare Summe $A_x + B + V$ (nemlich B durch Neukultur oder anderweite Verwendung, A_x durch Abtrieb und Verkauf oder sonstige Ausnutzung[23]) genügend zu verzinsen.

Ist nun der Gang der Durchforstungen bereits festgelegt und kommt nur noch der Abtrieb in Frage, so hätten wir das Maximum von

$$W_x = \frac{A_x + B + V}{q^{x-m}} + \frac{D_n}{q^{n-m}} - V$$

zu bestimmen. Es ist

$$q^{x-m} \frac{dW_x}{dx} = \frac{dA_x}{dx} - (A_x + B + V) \log q.$$

W_x steigt, so lange $\frac{dW_x}{dx}$ positiv ist, es erreicht ein Maximum, sobald $\frac{dW_x}{dx} = 0$, und sinkt, wenn $\frac{dW_x}{dx} < 0$. Wir haben mithin einfach zu untersuchen, ob

$$\frac{dA_x}{dx} \lesseqgtr (A_x + B + V) \log q.$$

dA_x stellt nichts anderes als den laufenden von Zeiteinheit zu Zeiteinheit erfolgenden Zuwachs dar und

$$\frac{dA_x}{A_x + B + V} \lesseqgtr dx \log q$$

gibt uns die Höhe an, in welcher sich die jeweilig vorhandenen, anderweitig verwendbaren Kapitalbestände verzinsen. Die Abtriebsreife tritt zu der Zeit ein, in welcher diese Verzinsung gerade die geforderte Höhe von p % erreicht. Vorher ist $\frac{dA_x}{dx} > (A_x + B + V) \log q$, nachher ist es kleiner. Wir können demnach auch setzen

$$\frac{dA_x}{dx} = (A_x + B + V) \log v, \text{ wo } v = 1{,}0\,w.$$

So lange $v > q$, also $w > p$, so lange hat der Walderwartungswert seinen Höchstbetrag noch nicht erreicht. Zu dieser Zeit ist $w = p$, nachher ist $w < p$.

Unterstellen wir als Zeiteinheit ein ganzes Jahr, so erhalten wir für den laufenden Zuwachs dA_x den laufend-jährlichen Zuwachs $A_{x+1} - A_x$; $dx \log q$ geht dann über in $0{,}0p$ und wir kommen zur Formel

$$\frac{A_{x+1} - A_x}{A_x + B + V} = 0{,}0\,w.$$

Dieselbe ergibt sich natürlich auch aus der Vergleichung $W_{x+1} - W_x \gtreqless 0$, doch läßt sich aus dieser, sich auf ein ganzes Jahr erstreckenden Untersuchung nicht die Bedingungsgleichung für das Maximum ableiten, für welches w gerade gleich p ist.

Unsere Formel ist die der laufenden Verzinsung und zwar für $dx = 1$ die der laufend-jährlichen Verzinsung (Benennung von G. Heyer) oder des Weiserprozentes (Benennung von Preßler). Der ihr zu Grunde liegende Gedanke ist einfach identisch mit demjenigen der Bestimmung des größten aus der Wirtschaft zu ziehenden Gewinnes, die Gleichung $dA = (A_x + B + V) \log q \, dx$ ist eben nichts anderes als die Bedingungsgleichung für das Maximum dieses letzteren. Von einem Unterschiede oder gar einem Gegensatz kann hier keine Rede sein. Heyer hatte bei seiner Art der Ableitung im Nenner statt A_x den

23) V braucht nicht thatsächlich vorhanden zu sein. Es genügt, daß v, als Zins von V betrachtet, anderweit verwertbar ist.

mit dem Maximum des Bodenerwartungswertes berechneten Bestandeserwartungswert HK_x, Preßler bei der seinen außer $A_x + B + V$ noch das sog. Kulturkostenkapital C_x stehen.

Heyer bildete sich die zu verzinsenden Kapitalien zunächst aus den wirklich aufgelaufenen Kosten, unterstellte aber dann, seinen Anschauungen entsprechend, die normalen Kosten der Gegenwart und demgemäß das Maximum des Bodenerwartungswertes. Unter dieser Voraussetzung führt die Verzinsungsformel auch für normale Verhältnisse (Bestockung, Zuwachs, fernere Erhaltung der Waldwirtschaft) zu einem richtigen Ergebnisse. Preßler ging ebenfalls von dem Gedanken aus, daß die im Walde werbenden Kapitalien voll zu verzinsen seien. Als solche Kapitalien stellten sich ihm Boden, Bestand, Verwaltungskosten und Kulturkosten dar. Dieser Gedankengang kann aber leicht zu irrigen Annahmen führen. Das Bodenkapital ist kein von vornherein fest bestimmtes, wie denn in der That die Frage, welcher Bodenwert im Weiserprozent einzustellen sei, zu verschiedenen litterarischen Erörterungen Veranlassung gegeben hat. Dann ist das Kulturkapital im Weiserprozent zu streichen; seine Einstellung führt zu einer anderen Abtriebszeit als der finanziellen; ist aber auch dieser Umstand von keiner erheblichen praktischen Bedeutung, so bildet doch die Beibehaltung des Kulturkapitales einen unnötigen Ballast in der Formel.

Einfach und sicher kommt man zum richtigen Ziele, wenn man sich immer auf den Standpunkt der Gegenwart stellt und die in Aussicht stehenden Erträge und Kosten der einen Wirtschaftsweise mit denen der anderen vergleicht. Dieser Gedankengang führt aber nicht allein zum richtigen Ziele, sondern er enthebt uns auch der unnötigen Erörterung gar mancher Fragen, welche bislang Schwierigkeiten bereiteten und zu Meinungsverschiedenheiten Veranlassung geben.

Für den Fall, daß der Bestand normal ist, zeigt natürlich auch unsere Formel ein Zusammenfallen von Abtriebs- und Umtriebszeit an, denn auch

$$B_x = \frac{A_x + D_k q^{x-k} - cq^x}{q^x - 1} - V$$

erreicht ein Maximum, sobald

$$\frac{dA_x}{dx} = (A_x + B_x + V) \log q.$$

Ebenso erhalten wir aus $B_{x+1} \lesseqgtr B_x$ die vorstehende Form, indem $dx = 1$ gesetzt ist:

$$\frac{A_{x+1} - A_x}{A_x + B_x + V} \lesseqgtr 0{,}0\,p \text{ oder } = 0{,}0\,w \;\ldots\; 1.$$

§ 48. Setzen wir in dieser Formel HK_x (berechnet mit B_x) an Stelle von A_x, so ist $\frac{dA_x}{dx} = \frac{dHK_x}{dx}$ und wir erhalten aus

$$\frac{\frac{dHK_x}{dx}}{HK_x + B_x + V} = \log w,$$

da $\frac{dHK_x}{dx} = \frac{dB_x}{dx}(q^x - 1) + (HK_x + B_x + V) \log q$, nun auch

$$\frac{\frac{dBx}{dx}(q^x - 1)}{HK_x + B_x + V} + \log q = \log w.$$

$\frac{dB_x}{dx}$ ist gleich 0, sobald B_x ein Maximum erreicht; alsdann ist $w = q$, vorher ist $w < q$, nachher $> q$.

Zur Zeit des Eintritts der Abtriebsreife ist also das Weiserprozent w im Sinken begriffen; vorher ist es immer größer als p. Um nun zu untersuchen, ob das genannte Prozent vor dieser Zeit immer sinkt, haben wir die Formel der laufenden Verzinsung nach x zu differenzieren.

Wählen wir zunächst die Formel: $\frac{\frac{dA_x}{dx}}{A_x + B_x + V}$, in welcher HK_x, berechnet mit B_x für A_x gesetzt werden kann. Wir erhalten, wenn $HK_x + B_x + V$ gleich E gesetzt wird:

$$\frac{E^2}{w} \frac{dw}{dx} = E \frac{d^2HK_x}{dx^2} - \frac{dHK_x}{dx} \left(\frac{dHK_x}{dx} + \frac{dB_x}{dx}\right)$$

$$\text{oder} = E \frac{d^2B_x}{dx^2} - \left(\frac{dHK_x}{dx} + \frac{dB_x}{dx}\right) \frac{dB_x}{dx} \quad \ldots . \; 1.$$

$\frac{dB_x}{dx}$ und $\frac{dHK_x}{dx}$ sind positiv. $\frac{d^2B_x}{dx^2}$ ist, wenn die Kurve für B_x keinen Wendepunkt beschreibt, stets negativ. Mithin wird w mit Zunahme von x immer kleiner. Tritt ein Wendepunkt ein, so ist für denselben $\frac{d^2B}{dx^2} = 0$, vorher ist es positiv. Eine Zeit lang ist aber auch vor diesem Punkte $\frac{dw}{dx}$ noch negativ. Praktisch dürfen wir deshalb immer ein Sinken des Weiserprozentes unterstellen.

Vorstehendes gilt auch für den Fall, daß der Bestand abnorm ist, HK_x und B_x brauchen ja keineswegs für eine normale Bestockung zugeschnitten zu sein.

Nun ist es leider mißlich, immer verschiedene mit dem Bestandesalter wechselnde Bodenwerte in die Formel einzusetzen. Für den Fall, daß der Boden nach dem Abtrieb in vorteilhafterer Weise benutzt werden soll (Verkauf, landwirtschaftliche Verwertung, Erziehung eines normalen Bestandes an Stelle des seitherigen abnormen), muß überdies eine konstante Größe B in die Formel eingestellt werden.

So hätten wir denn die Formel $\frac{A_{x+1} - A_x}{A_x + B + V} = 0{,}0\,w \; \ldots \; 2$ zu betrachten. In derselben ist w zur Zeit der Abtriebsreife = p, vorher größer, nachher kleiner als p. Dies gilt auch, wenn das Maximum des Bodenerwartungswertes als eine konstante Größe eingestellt wird. Aus

$$\frac{\frac{dHK_x}{dx}}{HK_x + B + V} = \log w_1, \text{ wo } w_1 = 1{,}0\,w \text{ erhalten wir}$$

$$\frac{(A_x + B + V)}{w_1} \frac{dw_1}{dx} = \frac{d^2HK_x}{dx^2} - (A_x + B + V) \log^2 w_1$$

Nun ist $\frac{d^2HK_x}{dx^2} = \frac{d^2A_x}{dx^2}$. Diese Größe ist zur Zeit, in welcher der laufende Zuwachs seinen höchsten Betrag erreicht, gleich Null, vorher positiv, nachher negativ. Darum kann denn auch wohl schon $\frac{dw}{dx}$ vor jener Zeit gleich Null, also w ein Maximum werden. Praktisch ist dies ohne Bedeutung. Denn die Kulmination des Prozentes wird, zumal wenn B nicht allzusehr unterschätzt wird, schon ziemlich frühzeitig eintreten.

Anders gestaltet sich die Sache, wenn im Nenner unserer Formel statt A_x die Formel des mit einem konstanten B berechneten Bestandeskostenwertes eingeführt wird. In diesem Falle liefert unsere Formel ein richtiges Ergebnis, wenn der Bestand normal ist, wenn ferner die Waldwirtschaft beibehalten werden soll und deswegen das Maximum des Bodenerwartungswertes eingestellt wurde. Das berechnete Prozent ist alsdann zur Zeit der finanziellen Hiebsreife = p, vorher größer, nachher kleiner als p. Denn in dieser Zeit hätten wir

$$\frac{\frac{dA_x}{dx}}{HK_x + B_x + V} = \frac{\frac{dA_x}{dx}}{A_x + B + V} = \log q, \text{ da alsdann } A_x = HK_x \text{ und da ferner der Vor-}$$

aussetzung gemäß $B_x = B$ ist.

Vorher haben wir: $\dfrac{A_{x+1} - A_x}{(B + V + c)\,q^x - D_a\,q^{x-a}} = 0{,}0\,w_1 \;\ldots\; 3$ bezw.

$\dfrac{\dfrac{dHK_x}{dx}}{(B + V + c)\,q^x - D_a\,q^{x-a}} = \log w.$ Hieraus ergibt sich, indem wir den Nenner $= Rq^x$ setzen:

$$\frac{R}{w}\,\frac{dw}{dx} = \frac{d^2HK_x}{dx^2} - \frac{dHK_x}{dx}\log q,$$

während wir nach der Formel 2 hatten

$$\frac{(A_x + B + V)}{w}\,\frac{dw}{dx} = \frac{d^2HK_x}{dx^2} - \frac{dHK_x}{dx}\log w,$$

und nach Formel 1

$$\frac{E}{w}\,\frac{dw}{dx} = \frac{d^2HK_x}{dx^2} - \left(\frac{dHK_x}{dx} + \frac{dB}{dx}\right)\log w.$$

Nun ist w größer wie q, demnach tritt das Maximum von w nach Formel 3 später ein wie nach Formel 2, und in dieser, da $\frac{dB}{dx}$ positiv, wieder später wie nach Formel 1, wenn letztere überhaupt ein Maximum aufweisen sollte.

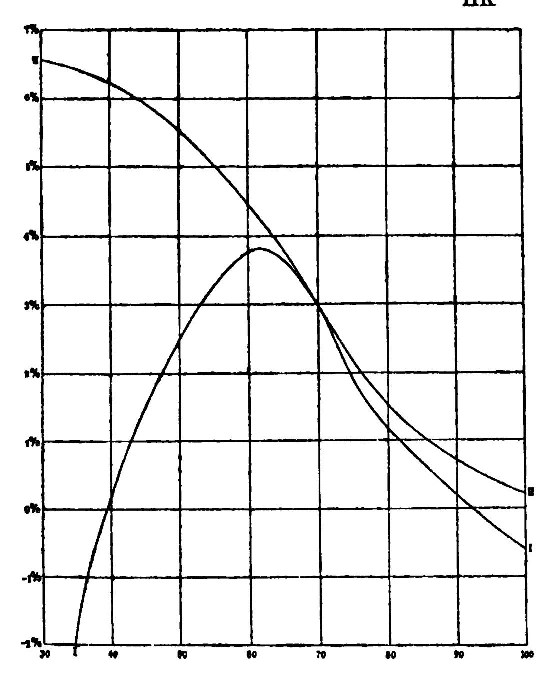
Für die praktische Rechnung ist dies nicht ohne Bedeutung, da die Aenderungen des berechneten Prozentes in der Zeit, während welcher überhaupt Beobachtungen anzustellen sind, kleiner sind, wie wenn A_x eingesetzt wird. Auch kann das Prozent leicht in einer Zeit, welche der Abtriebsreife schon nahe kommt, noch kleiner als p sein, um sich nachher nur wenig über diesen Satz zu erheben.

So berechnen sich mit Zugrundelegung von 3% und der von G. Heyer in seiner Waldwertrechnung für die Beispiele benutzten Zahlen nach der Formel

$$\frac{A_{x+10} + D_n\,q^{10} - (B_u + V)\,(q^{10} - 1)}{A_x} = w^{10}$$

die nachstehend unter II verzeichneten und unten als Kurve II graphisch dargestellten Prozente, während nach der Formel

$$\frac{A_{x+10} + D_n\,q^{10} - (B_u + V)\,(q^{10} - 1)}{HK} = w^{10}$$



in welcher HK_x mit Zugrundelegung von B_u (Maximum) bestimmt wurde, die unter I angegebenen und als Kurve I bildlich veranschaulichten Prozente gefunden werden.

Zwischen den Jahren	I HK_x	II A_x
30—40	—2 %	6,4%
40—50	1,5 „	6,0 „
50—60	3,2 „	4,9 „
60—70	3,6 „	3,5 „
70—80	2,1 „	2,2 „
80—90	0,8 „	1,2 „
90—100	—0,2 „	0,5 „

Nach Eintritt der finanziellen Hiebsreife sind freilich die nach der dritten Formel berechneten Prozente am kleinsten. Konnten sie leichter dazu verführen, einen Bestand vorzeitig abzutreiben, so werden sie später eine größere Sicherheit dafür bieten, daß der Bestand nicht allzu lange erhalten wird.

Ist der Bestand abnorm, so gibt Formel 3 die Zeit der Abtriebsreife nicht richtig an. Denn zu dieser Zeit ist

$$\frac{A_{x+1} - A_x}{A_x + B + V} = 0{,}0\,p.$$

HK_x ist aber zu dieser Zeit nicht gleich A_x, sondern in der Regel, wenn nicht immer, größer als A_x. Nach Formel 3 findet man alsdann zur Zeit x (Abtriebsreife) ein Prozent, welches bereits unter p gesunken ist. Soll der Boden nach dem Abtrieb anderweit verwandt werden und ist demgemäß B größer als das Maximum des Bodenerwartungswertes, so ist Formel 3 ebenfalls nicht zu verwenden. Denn wenn sie auch einmal zum richtigen Ziel führte, so wäre dies nur dem Zufall zu verdanken.

Grundsätzlich ist Formel 3, ganz abgesehen davon, daß die Bemessung der Vorerträge mit Schwierigkeiten verbunden sein kann, deswegen nicht zu benutzen, weil für die zukünftige Abtriebsreife die früher aufgewandten Kosten und eingegangenen Erträge nicht maßgebend sind.

§ 49. Aus der Vergleichung der Walderwartungswerte

$$\frac{A_{x+1} + B + V}{q^{x+1-m}} \gtreqless \frac{A_x + B + V}{q^{x-m}}$$

erhalten wir $A_{x+1} + B + V \gtreqless (A_x + B + V)\, 1{,}0p$ oder

$$A_{x+1} - (B + V)\, 0{,}0\, p \gtreqless A_x 1{,}0\, p.$$ Ebenso können wir

statt $\dfrac{A_{x+1} - A_x}{B + V + A_x} = 0{,}0\, w$ auch $\dfrac{A_{x+1} - A_x - (B + V)\, 0{,}0\, p}{A_x} = 0{,}0\, w$

oder noch kürzer $\dfrac{A_{x+1} - (B + V)\, 0{,}0\, p}{A_x} = 1{,}0\, w$ setzen.

Die letztere Form führt natürlich auch auf die richtige Abtriebszeit. Für dieselbe berechnen sich vor Eintritt der finanziellen Hiebsreife größere, nachher kleinere Prozente wie für die vorhergehende, wie sich leicht ergibt, wenn wir vergleichen

$$\frac{A_{x+1} - (B + V)\, 0{,}0\, p}{A_x} \gtreqless \frac{A_{x+1} - A_x}{A_x + B + V} + 1,$$ woraus wir erhalten

$$A_{x+1} - A_x \gtreqless (A_x + B + V)\, \frac{p}{100}.$$

Die letztere Form ist insofern für Bestimmung der finanziellen Hiebsreife brauchbarer als die erste.

Ist B zu hoch veranschlagt, so wird das Prozent der laufenden Verzinsung schon vor der Zeit der Hiebsreife gleich p, der Abtrieb würde zu früh eintreten. Ist dagegen B zu niedrig bemessen, so ist w längere Zeit größer als p, der Abtrieb würde dadurch verspätet werden. Uebrigens ist der Einfluß von Schätzungsfehlern nicht groß. Bei hohen Umtrieben ist A_{x+1} ganz bedeutend größer als $B 0{,}0 p$. Sehen wir von Zwischennutzungen ab, so ist

$$A > \frac{A\, 0{,}0\, p}{1{,}0\, p^u - 1};\ 1{,}0\, p^u - 1 > 0{,}0\, p;\ u\, 0{,}0\, p + \frac{u(u-1)}{1 \cdot 2}\, 0{,}0\, p^2 \ldots > 0{,}0\, p,$$

d. h. A ist größer als das $u$fache von $0{,}0 pB$. Die Größe w ist weit mehr von einer richtigen Bemessung des vorhandenen Bestandes und des demnächst zu erwartenden Zuwachses als von der Größe B beeinflußt. Und solche Zuwachsschätzungen vorzunehmen, ist Aufgabe des Forstwirts überhaupt, gleichgiltig welcher Richtung er zugezählt sein will. Bei niederen Umtrieben, insbesondere bei dem Niederwaldbetriebe wird man überhaupt nicht einen Bestand von Zeit zu Zeit auf seine Hiebsreife prüfen wollen oder es ist $A_{x+n} - A_x$ schon verhältnismäßig groß genug, so daß man sich gegen größere Rechnungsfehler sichern kann.

Nun wird man freilich nicht von Jahr zu Jahr Zuwachserhebungen ausführen können. Solche Untersuchungen sind auf längere Zeitabschnitte auszudehnen, um auf Grund derselben den durchschnittlich-jährlichen Zuwachs zu berechnen. Umfaßt ein solcher Zeitraum a Jahre, in denen noch eine Zwischennutzung D_n eingehe, so hätten wir zu vergleichen

$$A_{m+a} + D_n q^{m+a-n} + B - V\,(q^a - 1) \gtreqless (B + A_m)\, q^a.$$

Statt dessen können wir auch setzen

$$A_{m+a} + D_n q^{m+a-n} - (B+V)(q^a - 1) = A_m w^a$$

und
$$w = \sqrt[a]{\frac{A_{m+a} + D_n q^{m+a-n} - (B+V)(q^a - 1)}{A_m}}$$

Man hat in dieser Formel wohl auch schon für die Zwischennutzungen ein höheres Prozent als p mit der Begründung unterstellt, dieselben könnten nach ihrer Einerntung mit einem solchen höheren Prozente anwachsen zu einem Betrage $D_n q_1^{m+a-n} > D_n q^{m+a-n}$. Ist dies richtig, dann müssen wir überhaupt mit einem höheren Prozente p_1 statt p rechnen. Denn A_m könnte ja ebenfalls, sobald jetzt der Abtrieb erfolgte, bis zur Zeit $m + a$ zum Betrage $A_m q_1^a$ anwachsen. Wir haben doch nur zu vergleichen

$$\frac{A_{m+a} + B + V}{q^a} + \frac{D_n}{q^{n-m}} - (B+V) - A_m \gtrless 0.$$

Hier ist von einem werbenden Anlegen nicht die Rede. Führen wir aber die Vergleichung zur Zeit $m + a$ aus, so haben wir

$$A_{m+a} + D_n q^{m+a-n} - (B+V)(q^a - 1) - A_m q^a \lesseqgtr 0.$$

Bei dieser Form der Rechnung erscheint D_n allerdings prolongiert, doch dürfen wir uns durch die Form der Rechnung nicht irre führen lassen.

Uebrigens ist es gar nicht erforderlich, die Größe w zu berechnen und zu dem Ende Zinstafeln zu benutzen oder Näherungsverfahren einzuschlagen. Es genügt, wenn wir einfach vergleichen:

$$\frac{A_{x+a} + D_n q^{x+a-n} - (B+V)(q^a - 1)}{A_x} \lesseqgtr q^a.$$

Zwischennutzungen, insbesondere aber solche Zwischennutzungen, welche für die Frage der Abtriebsreife von Bedeutung sind, fallen in diesem Falle kaum an. Erfolgen sie zur Zeit x, so daß also $n = x$, so hätten wir

$$\frac{A_{x+a} - (B+V)(q^a - 1)}{A_x + D_x} \gtrless q^a.$$

Für $a = 10$ und $p = 3$ ist $q^a = 1{,}344$. So ist nach der von G. Heyer in seiner Waldwertrechnung mitgeteilten Ertragstafel

im Jahr	der Abtriebsertrag m	im Jahr	der Abtriebsertrag m
50	1267	80	3608
60	2063	90	4214
70	2970	100	4500

$B + V$ ist für diesen Fall $= 483$. Für $x = 50$ erhalten wir

$$\frac{2063 - 483 \,.\, 0{,}344}{1267} = 1{,}497 > 1{,}344.$$

Für $x = 60$ haben wir

$$\frac{2970 - 0{,}344.483}{2063} = 1{,}359 > 1{,}344$$

für $x = 70$:

$$\frac{3608 - 0{,}344.483}{2970} = 1{,}16 < 1{,}344$$

und für $x = 80$:

$$\frac{4214 - 166}{3608} = 1{,}12 < 1{,}344.$$

Vor dem Jahre 70 steht das Prozent der laufenden Verzinsung über 3, nachher sinkt es unter 3. Mit dem genannten Jahre tritt die Abtriebsreife ein. Allerdings könnten wir an der Hand unserer Formel nur schließen, daß diese Abtriebsreife zwischen den Jahren 60 und 80 eintritt, und zwar im Mittel im 70. Jahre. Doch genügt eine derartige Folgerung vollständig für die Praxis; das einzelne Jahr dagegen fällt in die Wagschale, wenn die augenblickliche Marktlage sich als besonders günstig oder ungünstig erweist.

§ 50. Nun unterscheidet man Zuwachs an Masse, an Güte und einfache Preiserhöhung (Quantitäts-, Qualitäts- und sog. Teuerungszuwachs).

Ist im Jahre m die Masse $= M_1$, wird sie x Jahre später gleich M_2 sein. Ist ferner der Preis des m jährigen Holzes $= Q_1$, der des $(m + x)$ jährigen zur selben Zeit gleich Q_2, so können wir setzen $M_2 = M_1 r^x$ und $Q_2 = Q_1 g^x$; die Masse hat einen durchschnittlich jährlichen Zuwachs von p_1%, indem $r = 1{,}0 p_1$ [24]), der Preis der Masseneinheit erhöhte sich mit Zunahme der Güte des Holzes um p_2%, indem $1{,}0 p_2 = g$. Hat man nun ferner beobachtet, daß seither der Preis des Holzes bei gleicher Güte die Neigung hatte, durchschnittlich jährlich um p_3% zu steigen, darf man annehmen, daß eine solche Erhöhung auch in der nächsten Zeit stattfinde, so können wir setzen $A_m = M_1 Q_1$ und $A_{m+x} = M_2 Q_2 t^x$, wo $t = 1{,}0 p_3$. Der Walderwartungswert ist

$$\frac{A_m (rgt)^x + B + V}{q^x} + \frac{D_n}{q^{n-m}} - V.$$

Kommen keine Zwischennutzungen D_n mehr in Betracht, und es ist zu untersuchen, ob der Abtrieb jetzt oder nach x Jahren erfolgen soll, so vergleichen wir

$$\frac{A_m (rgt)^x + B + V}{q^x} - V \gtreqless A_m + B$$

oder

$$(rgt)^x \gtreqless q^x + \frac{(B + V)(q^x - 1)}{A_m}$$

rgt ist gleich $1{,}0 p_1 . 1{,}0 p_2 . 1{,}0 p_3 = 1 + \frac{p_1 + p_2 + p_3}{100} + \frac{p_1 p_2 + p_1 p_3 + p_2 p_3}{10{,}000} + \frac{p_1 p_2 p_3}{1{,}000{,}000}$.

Die letzten beiden Glieder dürfen wir hier als praktisch einflußlos vernachlässigen. So erhalten wir denn

$$1 + \frac{p_1 + p_2 + p_3}{100} \gtreqless \sqrt[x]{q^x + \frac{(B + V)(q^x - 1)}{A_m}}$$

und für $x = 1$

$$p_1 + p_2 + p_3 \gtreqless p + \frac{(B + V)\,p}{A_m}$$ oder, indem wir statt p ein veränderliches w einsetzen

$$p_1 + p_2 + p_3 = \frac{(A_m + B + V)\,w}{A_m}$$ und

1. $$\frac{(p_1 + p_2 + p_3)\,A_m}{A_m + B + V} = w.$$ Statt dessen können wir auch setzen:

$$p_1 + p_2 + p_3 = w_1 + \frac{(B + V)\,p}{A_m}$$ und

2. $$p_1 + p_2 + p_3 - \frac{(B + V)\,p}{A_m} = w_1$$

24) Um diese Prozente ohne Logarithmentafel berechnen zu können, empfiehlt Preßler eine Näherungsformel. Ist $M_2 = M_1 1{,}0 p^n$, so ist der in n Jahren erfolgte Zuwachs $= M_2 - M_1$, das arithmetische Mittel für 1 Jahr ist gleich $\frac{M_2 - M_1}{n}$. Die mittlere Menge ist gleich $\frac{M_2 + M_1}{2}$. Unterstellen wir jenes Mittel als Zuwachs dieser Menge, so erhalten wir das Prozent $\frac{(M_2 - M_1)\,200}{(M_2 + M_1)\,n}$. Dasselbe ist kleiner als p. Der Unterschied ist um so größer, je größer n und p. Für mittlere p und insbesondere für kleine n ist er praktisch ohne Belang.

w_1 ist vor Eintritt der Hiebsreife größer als w, nachher kleiner. Formel 2. ist darum zur Bestimmung dieser Hiebsreife brauchbarer als Formel 1.

Bei diesen Formeln ist allerdings zu beachten, ob bei Bestimmung von p, d. h. des geforderten Wirtschaftsprozentes mögliche Preisänderungen nicht schon in Rechnung gezogen sind. Ist dies der Fall, so ist ein Teuerungszuwachs p_2 entweder überhaupt nicht oder nur so weit in die Rechnung einzustellen, als er gerade unter den gegebenen Umständen noch als besondere Gabe zu erwarten ist (örtliche Aenderungen, Wegebau ꝛc.). Hätte der Preis die Neigung zu sinken, so würde p_2 natürlich negativ sein. So weit es sich nicht um örtliche Besonderheiten handelt und wenn bei Bestimmung von p bereits die möglichen Preisänderungen genügend berücksichtigt sind, wäre einfach zu vergleichen

$$p_1 + p_2 - \frac{(B+V)\,p}{A_m} = w \gtreqless p.$$

Aus obigen Formeln ergibt sich auch die Art des Einflusses, welchen eine Veränderung von Kosten und Erträgen ausübt. Ist längere Zeit eine noch besonders zu verrechnende Preissteigerung zu erwarten, so hält sich auch die laufende Verzinsung länger über der geforderten. Ist dagegen für die nächsten Jahre eine Preisminderung zu besorgen, so läßt auch unsere Formel einen frühzeitigeren Abtrieb als geboten erscheinen. Durch eine Vergrößerung von B (Minderung der Ernte- und Kulturkosten oder Unterstellung eines größeren B, weil der Boden nach dem Abtrieb anderweit vorteilhafter benutzt werden kann) wird die Abtriebszeit verkürzt, durch eine Verminderung von B (Steigen der Kosten) wird dieselbe weiter hinausgeschoben. Letzteres kann auch infolge davon geschehen, daß Durchforstungen eingelegt werden, welche p_1 und p_2 erhöhen und A_x vermindern. Ist $\frac{A_{x+1} - A_x}{A_x + B + V}$ bereits kleiner als 0,0p und wird nun ein Teil des Bestandes weggenommen, so kann der Zuwachs des verbleibenden Restes leicht so groß sein, daß das Prozent wieder auf p und über p gehoben wird.

Ist z. B. $A_x = 4000$, $B + V = 400$, $A_{x+1} = 4120$, so berechnen sich $\frac{100\,(4120 - 4000)}{4000 + 400} = 2{,}7\%$. Nimmt man nun 30%, also 1200 weg und erfolgt an dem verbleibenden Reste von 2800 ein Zuwachs von 100, so erhalten wir $\frac{100\,(2900 - 2800)}{2800 + 400} = 3{,}12\%$. Aushieb und weiterer Unterhalt werden lohnend. Ohne Durchforstung [25]) hätte Abtrieb eintreten müssen. Hierbei will ich nicht vergessen, hervorzuheben, daß außerdem noch ein weiterer Zuwachs erfolgen kann. Sorgt man nämlich für eine natürliche oder künstliche Unterbauung, deren Nutzen auf z zu veranschlagen sei, so haben wir als Zuwachs nicht $A_{x+1} - A_x$, sondern $A_{x+1} - A_x + z$ in Anrechnung zu bringen. Ist etwa $z = B\,0{,}0p$, in unserem Beispiele = 12, so hätten wir $\frac{100\,(100 + 12)}{2800 + 400} = 3{,}5\%$. Durch die Kultur allein würde schon das Bodenkapital verzinst, der Zuwachs am Bestande brauchte nur den letzteren zu verzinsen. Gerade auf diesem Gebiete dürfen wir an die forstliche Technik erhöhte Anforderungen stellen. Sie wird im Stande sein, auch mit niedrigeren Kosten und genügendem Vorteil stärkere Hölzer zu erziehen, zumal wenn es gelingt, dieselben einzuernten, ohne daß der Unterbestand zu sehr leidet, bezw. wenn etwaiger Schaden sich rasch und leicht wieder auswächst.

Die Formel der laufenden Verzinsung läßt uns ferner erkennen, welche Bedeutung eine Aenderung verschiedener Ertrags- und Kostensätze für die Frage der Abtriebszeit hat. Die Kulturkosten erscheinen in der Form $\frac{c\,q^x\,p}{(q^x - 1)\,A_m}$. Diese Größe ist meist verhältnismäßig klein, in vielen Fällen nicht größer als 0,02 bis 0,06. In solchen Fällen würde durch Steigerung der Kulturkosten um 50%, das berechnete Prozent sich um 0,01 bis 0,03

25) Den Begriff „Durchforstung" fasse ich hier nicht schulmäßig auf. Die Durchforstung ist in obiger Abhandlung jede Holznutzung, welche vor dem vollständigen Abtrieb erfolgt, oder im Femelwalde sich auf die jüngeren Altersklassen erstreckt, gleichgiltig ob sie unterdrückte oder nicht unterdrückte Stämme umfaßt.

erhöhen. Veränderungen von V sind ohne Einfluß, da sich diese Größe gegen das in der Formel für B stehende V streicht. Würde man aber auch für B eine gegebene Summe einsetzen, so müßten Veränderungen von V schon verhältnismäßig groß sein, wenn sie einen nennenswerten Einfluß ausüben sollen. In den meisten praktischen Fällen ist $\frac{Vp}{A_m}$ etwa gleich 0,1 oder auch kleiner als 0,1. Eine Erhöhung von V um 50 % würde das Prozent der laufenden Verzinsung nur um etwa 0,04 oder 0,05 vermindern.

Ueber den Einfluß, welchen Aenderungen des unterstellten Wirtschaftsprozentes auf den Eintritt der Abtriebsreife ausüben, gibt unsere Formel keinen vollen Aufschluß. Ist B konstant, so kann, wenn p verringert wird, die laufende Verzinsung länger sinken, bis sie die Abtriebsreife anzeigt. Im entgegengesetzten Falle dagegen wird der Bestand früher als hiebsreif erscheinen. Wird jedoch B mit Zugrundelegung von p berechnet, so ist auch der Nenner der obigen Formel um so kleiner, je größer p und umgekehrt oder in der Formel $p_1 + p_2 + p_3 - \frac{(B+V)p}{A_m} \gtreqless p$ ändern sich $B + V$ in entgegengesetzter Richtung wie p. Hier ist also, wie bereits oben (S. 40) hervorgehoben, noch eine besondere Nachweisung erforderlich.

Aendern sich Erträge und Kosten um den gleichen Prozentsatz, so wird das Maximum des Bodenerwartungswertes nicht weiter verschoben, sobald sich die Aenderung vollzogen hat, bezw. sobald dieselbe als eine fest gegebene zu betrachten ist. Auch das Prozent der laufenden Verzinsung ändert sich in diesem Falle nicht. Wir hätten, wenn alle Sätze sich auf den m fachen Betrag erhöhen:

$$\frac{mA_{x+1} - mA_x}{mA_x + mB + mV} = \frac{A_{x+1} - A_x}{A_x + B + V}.$$

Etwas anderes dagegen ist es, wenn die Aenderung noch in Aussicht steht und wenn dieselbe von der Zeit abhängig ist. Aendert sich B auf πB, so hätten wir $\frac{d\pi}{dx}B + \frac{dB}{dx}\pi = 0$ als Bedingung des Maximums. Ist π konstant, so haben wir einfach $\frac{dB}{dx} = 0$. Erhöht sich aber π mit x, so würde, wenn πB ein Maximum erreicht, $\frac{dB}{dx}$ negativ sein, d. h. der Eintritt des Maximums wird zeitlich hinausgeschoben. Wie vorübergehende in der nächsten Zeit zu erwartende Preisverschiebungen wirken, läßt sich aus obiger Formel

$$(rgt)^x \gtreqless q^x + \frac{(B+V)(q^x-1)}{A_m} \quad \text{oder}$$

$$(rgt)^x - \frac{(B+V)(q^x-1)}{A_m} = w^x \quad \text{ersehen.}$$

Je größer t, um so größer w, um so später wird $w = p$ werden. Genau dasselbe zeigt die Formel $\frac{A_{x+} \quad - A_x}{A_x + B + V}$. In derselben würde A_{x+1} sich erhöhen oder erniedrigen und demgemäß denn auch das Verzinsungsprozent größer oder kleiner sein.

c. Die durchschnittliche Verzinsung.

§ 51. Wie der durchschnittliche Zuwachs gleich dem laufenden ist, wenn er sein Maximum erreicht, so fällt auch die durchschnittliche Verzinsung zur Zeit ihrer Kulmination mit der laufenden zusammen.

Am Schlusse der Umtriebszeit x ist vorhanden

$$A_x + D_k q^{x-k} + B_x.$$

Bis dahin wurde aufgewandt, indem das unbestimmte Prozent $w_1 = (w-1)\,100$ oder $w = 1{,}0\,w_1$ gesetzt wird

$$(B+c)\,w^x + V\,(w^x - 1).$$

Aus $A_x + D_k q^{x-k} + B_x = (B+c)\,w^x + V\,(w^x-1)$ erhalten wir

$$(B_x + V + c)\,q^x = (B + V + c)\,w^x.$$

w erreicht sein Maximum für

$$\frac{dB_x}{dx}q^x + (B_x + V + c)\,q^x \log q = (B + V + c)\left(w^x \log w + x w^{x-1}\frac{dw}{dx}\right).$$

Nun ist $\frac{dw}{dx} = 0$ und wir erhalten

$$\frac{dB_x}{dx} + (B_x + V + c)(\log q - \log w) = 0.$$

Für $x = u$ (finanzielle Umtriebszeit) wird $\frac{dB_x}{dx} = 0$ und es ist $\log q = \log w$ und $\frac{d^2w}{dx^2} < 0$, ferner aber auch für diese Bedingung $B = B_x$.

Ebenso erhalten wir aus obigen Gleichungen

$$\frac{dA_x}{dx} + D_k q^{x-k} \log q = (B + V + c)\,w^x \log w \quad \text{oder}$$

$$\frac{\frac{dA_x}{dx} + D_k q^{x-k}(\log q - \log w)}{A_x + B + V} = \log w$$

und für $w = q$

$$\frac{\frac{dA_x}{dx}}{A_x + B_x + V} = \log q.$$

Nun führt die Rechnung nach der durchschnittlichen Verzinsung nur zu einem richtigen Ergebnis, wenn dieselbe begrifflich anwendbar ist, d. h. wenn die Wirtschaft, für welche die Untersuchung stattfindet, auch weiterhin beibehalten werden kann, bezw. für B das Maximum des Bodenerwartungswertes einzusetzen ist.

Anders liegt die Sache, wenn $B \lesseqgtr B_x$. Alsdann tritt die Kulmination der durchschnittlichen Verzinsung nicht allein vor, bezw. nach x ein, sondern es ist auch das Prozent derselben alsdann $\lesseqgtr p$.

Setzen wir:

$$A_x + D_k q^{x-k} + B = (B + V)\,(w^x - 1) + c w^x, \text{ so erhalten wir:}$$

$$(B_x + V + c)\,q^x - B_x = (B + V + c)\,w^x - B; \text{ ferner als Bedingung des Maximums}$$

$$F = \frac{dB_x}{dx}(q^x - 1) + (B_x + V + c)\,q^x \log q - (B + V + c)\,w^x \log w = 0$$

oder

$$\frac{dB_x}{dx}(q^x - 1) + (B + V + c)(\log q - \log w)\,q^x - (B - B_x)\log w = 0.$$

Hieraus ergibt sich:

$$\frac{dw}{dB} = -\frac{\log w}{(B + V + c)\,w^{x-1}}.$$

Demnach ist, was aus obiger Formel auch schon direkt hervorgeht, w um so größer, je kleiner B und umgekehrt.

Ferner erhalten wir:

$$\frac{dB}{dx} = \frac{\frac{d^2w}{dx^2} x w^x - \log w}{\frac{dw}{dB}(B + V + c) w^x}.$$

$\frac{d^2w}{dx^2}$ ist negativ, $\frac{dw}{dB}$ ist ebenfalls negativ, $\frac{dB}{dx}$ ist demnach positiv, d. h. je größer B, um so höher die berechnete Umtriebszeit.

So berechnen sich bei Zugrundelegung der in Heyers Waldwertrechnung mitgeteilten Zahlenbeispiele für $p = 4\%$ und $B = 886$

für eine Umtriebszeit von	ein Bodenerwartungswert von	eine durchschnittliche Verzinsung von	
50 Jahren	125	1,07%	
60 „	144	1,68 „	
70 „	139	1,98 „	
80 „	104	1,10 „	
90 „	71	0,99 „	
für $p = 1\%$		bei $B = 316$	bei $B = 16$
50 Jahren	1748	3,28%	4,44%
60 „	2380	3,34 „	4,34 „
70 „	2869	3,58 „	3,82 „
80 „	2943	2,99 „	3,71 „
90 „	2930	2,76 „	3,40 „

d. Wahl zwischen mehreren Beständen.

§ 52. Die Wälder der Wirklichkeit sind nun keine Normalwälder in dem Sinne, in welchem gewöhnlich der Begriff des jährlichen Betriebs aufgefaßt wird, und zwar nicht sowohl weil die einzelnen Bestände nicht normal sind, sondern vorzüglich auch deshalb, weil die Altersklassen ungleichmäßig verteilt sind. Für die Reinertragstheorie erwachsen hieraus keine besonderen Schwierigkeiten. Derselben ist jeder Bestand finanziell hiebsreif, dessen laufende Verzinsung unter die verlangte herabgesunken ist.

Nun lassen sich keineswegs immer alle diese Bestände gleichzeitig wegnehmen, oder es fehlt an solchen, während doch Holz abgesetzt werden soll. Mithin ist eine entsprechende Auswahl zu treffen.

Zunächst sind unumgängliche technische Rücksichten des Waldbaues und der Waldpflege zu nehmen. Verlangen dieselben eine Verschiebung des Abtriebs bei einzelnen Beständen, ist eine bestimmte Hiebsfolge festgesetzt, von der einmal nicht abgewichen werden kann, so kommen leicht Bestände, die im anderen Falle abtriebsreif sein würden, zur Zeit außer Betracht. Aber auch unter den übrigen Beständen ist im Interesse der Anpassung an die Marktverhältnisse eine Auswahl erforderlich.

Kommen zwei Bestände in Frage, von denen der eine, auf einem Bodenkapital B_1 stockend, einen Abtriebsertrag a verspricht, der andere mit einem Bodenkapital B_2 dagegen A in Aussicht stellt, während die Walderwartungswerte bei späterem Abtrieb $= W_1$ und W_2 seien, so hätten wir zu vergleichen

$$W_2 + a + B_1 \gtreqless W_1 + A + B_2 \text{ oder } HE_2 - A \lesseqgtr HE_1 - a$$

d. h. derjenige Bestand bleibt stehen, für welchen der Unterschied zwischen Erwartungs- und Verbrauchswert am größten ist, wie dies bereits Heyer in seiner Waldwertrechnung gezeigt hat. Soll die jetzige Nutzungsmenge die gleiche sein, so hätten wir einfach

$$HE_2 \gtrless E_1.$$

Dieser Forderung leistet übrigens auch die Praxis nach Thunlichkeit Genüge, sie nimmt möglichst die zuwachsärmeren Bestände weg und läßt diejenigen stehen, welche größeren Zuwachs versprechen.

Liegen mehrere Bestände zur Auswahl vor, deren Erwartungswerte sein würden

HE_1, HE_2, HE_3, HE_4 ..., und welche bei jetzt erfolgendem Abtriebe abwerfen würden je a, b, c, d ..., und gestattet der Markt nicht, beim Verkaufe über eine bestimmte Menge hinauszugehen, so hat man zunächst die Bestände nach der Höhe der Unterschiede $HE_1 - a$; $HE_2 - b$; $HE_3 - c$; $HE_4 - d$ ... zu ordnen und dann den Etat aus denjenigen zu erfüllen, bei denen dieser Unterschied am kleinsten ist. Ist z. B. $HE_1 - a > HE_2 - b > HE_3 - c > HE_4 - d$ ..., ist $d = 1000$, $c = 4000$ und braucht man 3000, so wäre der vierte Bestand ganz zu nutzen, vom dritten würde die Hälfte zu nehmen sein.

Ist die Zahl der Altholzbestände groß, deren Zuwachs verhältnismäßig gering und darum eine raschere Aufräumung mit denselben wünschenswert, so wird unter Umständen eine solche auch trotzdem angezeigt sein, daß eine Ueberfüllung des Marktes und damit eine Preiserniedrigung zu befürchten steht.

Wenn $$\frac{A_{m+x} - (B + V)(q^x - 1)}{q^x} > A_m \text{ und}$$

$A_{m+x} - (B + V)(q^x - 1) = q^x (1 - 0{,}0\,n) A_m$, so gibt n das Prozent an, bis zu welchem der Preis sinken darf, ohne daß der Verkauf unvorteilhaft wird. Für $x = 1$ erhalten wir

$$p_1 + p_2 + p_3 - \frac{(B + V)\,p}{A_m} = p - n - \frac{pn}{100^2}$$

oder, da $\frac{pn}{100^2}$ vernachlässigt werden darf:

$$n = \frac{p(A_m + B + V)}{A_m} - (p_1 + p_2 + p_3).$$

Setzen wir $B + V = aA_m$, so erhalten wir

$$n = p(1 + a) - (p_1 + p_2 + p_3).$$

Für $a = 0{,}16$, $p_1 + p_2 + p_3 = 2$ und $p = 3$ berechnet sich $n = 3{,}48 - 2 = 1{,}48\,\%$. Eine Verschiebung des Abtriebs um 1 Jahr würde vorteilhaft sein, wenn durch den augenblicklichen Verkauf der Preis um mehr als 1,48% gedrückt werden könnte. Ist $p_1 + p_2 + p_3 = 0$, also gar kein Zuwachs zu erwarten, so beläßt man das Holz besser im Walde, als es zu verkaufen, wenn ein Preisrückgang von 3,48% zu befürchten wäre. Handelt es sich um eine Verschiebung von x Jahren und ist x nicht zu groß, etwa kleiner als 10, so kann man einfach xn als Grenze des Preisrückganges unterstellen. Ist z. B. $A_{m+x} = 3520$, $A_m = 2880$, $B + V = 480$, $x = 10$, $p = 3$, so berechnet sich, für $p_1 + p_2 + p_3 = 0$, n zu 30%, für $p_1 + p_2 + p_3 = 2$ ergibt sich $n = 13$, während wir bei der abgekürzten Rechnung 14,8 und 35% erhalten.

Jedenfalls hat der Forstwirt die Möglichkeit eines Preisdrucks mit Vorsicht zu erwägen. Insbesondere wird eine Verstärkung des Einschlages ohne Verlust bei wenig entwickeltem Verkehr nur innerhalb enger Grenzen möglich sein. Die Vorratsüberschüsse könnten, wenn es überhaupt unwahrscheinlich ist, daß später die Preise sich ändern und die höhere Abtriebs- bezw. Umtriebszeit als rentabel erscheint, doch nur langsam verwertet werden. Stehen dagegen gute Transportmittel zur Verfügung und kann der Markt mit Leichtigkeit einen Mehreinschlag aufnehmen, so ist auch ein rascherer Verkauf am Platze. Hier den richtigen Weg zu finden, ist Sache der praktischen Spekulation, welche auf Grund sorgfältigen Studiums der Marktverhältnisse und mit Benutzung der einschlägigen Ergebnisse der Statistik die Grenzen auszumitteln hat, bis zu welchen sie gehen darf und innerhalb deren sie ihre Rechnungen anstellen kann.

Wirtschaftliche Verwendung des Erlöses, sei es für Zwecke des Haushaltes oder der Produktion, gilt natürlich als Voraussetzung für die Frage der Verwertung von Vorratsüberschüssen, als welche hier schlechthin alle Bestände angesehen werden, die das finanzielle Hiebsalter überschritten haben und mehr als den sog. normalen Etat erfüllen. Eine Gemeinde hätte die aus dem Verkaufe solcher Ueberschüsse erzielten Einnahmen als

außerordentliche zu behandeln und zu verwenden. Daß der Vorratsminderung zu widerraten ist, wenn eine unwirtschaftliche Benutzung der erlösten Summe zu befürchten steht, brauchte nicht erwähnt zu werden, wenn nicht Gegner der Reinertragstheorie dieselbe mit dem Hinweise auf eine solche Möglichkeit bekämpft hätten.

Richtige Auswahl und rechtzeitige Nutzung bilden wohl eine der schwierigsten, wenn nicht die schwierigste Aufgabe der technisch verhältnismäßig einfachen Forstwirtschaft. Dieselbe erfordert nicht allein tüchtige technische Schulung, sondern auch gute wirtschaftliche Bildung und praktisches Talent. Verwaltung und Unterricht haben in dieser Beziehung noch manches zu bessern; an Stelle des alten Forsttechnikers, der ja einfachen technischen Anforderungen genügte, muß immer noch mehr und mehr der Forst**wirt** treten, welcher auch den mit steigender Verkehrsentwicklung zunehmenden wirtschaftlichen Schwierigkeiten gewachsen ist. Größere Privatforstverwaltungen gehen auf diesem Gebiete der schwerfälligeren und auch oft allzuselbstgefälligen Staatsforstverwaltung vielfach mit gutem Beispiel voran.

e. Durchforstungen.

§ 53. Die Frage der **Durchforstungen** bietet keine weiteren Besonderheiten für das Rechnungsverfahren, um zu einer eingehenderen Besprechung Veranlassung zu geben. Ist der Walderwartungswert bei der einen Art der Durchforstung gleich W_1, bei der anderen $= W_2$, so fragt es sich, ob $W_1 \gtrless W_2$. Ganz zu dem gleichen Ergebnis gelangt man, wenn die Bodenerwartungswerte verglichen werden. Handelt es sich z. B. um die Frage, ob im Jahre m abgetrieben oder bei starker Lichtung noch mit Vorteil ein Lichtungszuwachs erzielt werden soll, so hätten wir zu vergleichen

$$\frac{\mathfrak{A}_u + a q^{u-m} + D_a q^{u-a} - c}{q^u - 1} \lesseqgtr \frac{A_m + D_a q^{m-a} - c}{q^m - 1}$$

oder
$$\mathfrak{A}_u - (A_m - a)\, q^{u-m} \lesseqgtr B_m (q^{u-m} - 1)$$

d. h. die Lichtung ist am Platze, wenn der zu erwartende Zuwachs mindestens ausreicht, um den verbleibenden Bestand $A_m - a$ und außerdem das mit Unterstellung einer m jährigen Umtriebszeit berechnete Bodenkapital voll zu verzinsen. Die Größe a ist negativ, wenn die Erntekosten den Erlös aus der Durchforstung übersteigen. Letztere kann trotzdem vorteilhaft sein, sobald die durch sie bewirkte Zuwachssteigerung genügt, um wenigstens den vorhandenen Bestand A_m, den für Einlegung der Durchforstung erforderlichen Aufwand a und das Bodenkapital zu verzinsen.

Würde etwa die Umtriebszeit (u) nicht geändert, sondern nur die Abtriebszeit verschoben, so ist zu vergleichen

$$\frac{\mathfrak{A}_u + B_u}{q^{u-m}} + a \lesseqgtr A_m + B_u \text{ oder}$$

$$\mathfrak{A}_u \gtreqless (A_m - a)\, q^{u-m} + B_u (q^{u-m} - 1).$$

Tritt auch keine Verschiebung der Abtriebszeit ein und würde der Bestand ohne Durchforstung bis zur Zeit u weiterwachsen, so hätten wir

$$\frac{\mathfrak{A}_u + B}{q^{u-m}} + a \lesseqgtr \frac{A_u + B}{q^{u-m}} \text{ oder}$$

$$\mathfrak{A}_u + a q^{u-m} \lesseqgtr A_u$$

Ist a negativ, so ist

$$\mathfrak{A}_u \lesseqgtr A_u + a q^{u-m}.$$

Der durchforstete Bestand muß derart anwachsen, daß er wenigstens die Summe

deckt, welche ohne Durchforstung erzielt worden wäre, und daß er außerdem aber auch die aufgewandten Kosten (a) genügend verzinst.

Wurden n Prozent von A_m weggenommen, wächst nun der verbleibende Bestand an auf $\mathfrak{A}_n$, während er ohne Durchforstung angewachsen wäre auf A_n, und ist

$A_m = M_1 Q_1$, $A_n = M_1 Q_1 \alpha^x \beta^x t^x$; $\mathfrak{A}_n = (1 - 0{,}0\,n) M_1 Q_1 a^x b^x t^x$, so haben wir:

$$(1 - 0{,}0\,n) M_1 Q_1 a^x b^x t^x + 0{,}0\,n M_1 Q_1 q^x \lesseqgtr M_1 Q_1 \alpha^x \beta^x t^x$$

Ist $a = 1{,}0\,p_1$, $b = 1{,}0\,p_2$, $t = 1{,}0\,p_3$, $\alpha = 1{,}0\,p_4$, $\beta = 1{,}0\,p_5$, $q = 1{,}0\,p$ und $x = 1$, so erhalten wir

$$(1 - 0{,}0\,n)\left(1 + \frac{p_1 + p_2 + p_3}{100}\right) + 0{,}0\,n\,1{,}0\,p \lesseqgtr 1 + \frac{p_4 + p_5 + p_3}{100}$$

$$(1 - 0{,}0\,n)(p_1 + p_2 + p_3) + p\,0{,}0\,n \lesseqgtr p_4 + p_5 + p_3$$

$$(1 - 0{,}0\,n)(p_1 + p_2) + 0{,}0\,n\,(p - p_3) \lesseqgtr p_4 + p_5$$

Ist n verhältnismäßig klein, so kann auch kurz verglichen werden

$$p_1 + p_2 \lesseqgtr p_4 + p_5.$$

f. Der Femelwald.

Der Femelwald bietet rechnungsmäßig keine besonderen Schwierigkeiten. Bei dem Kahlschlag sind alle Altersklassen räumlich von einander getrennt. Die Betriebsklasse hat u große Abteilungen, von welcher jede nur eine Altersklasse enthält. Bei dem Femelwald sind die Abteilungen kleiner, doch ist ihre Zahl größer. Der ideale Femelwald würde, wenn die älteste Klasse a Stämme zählt, gleichsam a kleine Altersstufenfolgen enthalten, die von einander räumlich geschieden sind; er würde die denkbar kleinsten Einheiten der Altersstufenfolge darstellen. Für die Rechnung wäre nur notwendig, die Erträge und die Zeit ihres Eingangs (Alter der genutzten Hölzer) zu kennen, Bodenwert, Umtriebs- und Abtriebszeit wären alsdann nach dem oben mitgeteilten Verfahren zu ermitteln. Die älteren Bäume sind hiebsreif, wenn der von ihnen zu erwartende Zuwachs nicht mehr ausreicht, sich selbst und den in Anspruch genommenen Boden zu verzinsen. Die Größe dieser Bodenfläche wäre durch besondere Untersuchungen festzustellen, sofern dafür noch keine allgemeinen Untersuchungen für verschiedene Bestockungsgrade, Alter ꝛc. vorliegen. Uebrigens würden hier bei Sachkundigen große Fehler nicht zu befürchten sein. Und kleinere Irrtümer sind, wie oben erwähnt, praktisch ohne Bedeutung.

Die Herausnahme schwächerer Hölzer ist ganz der Durchforstung des Kahlschlagbetriebs gleich zu achten. Ihre Entfernung kann einen guten Einfluß auf Masse und Güte der verbleibenden Stämme ausüben, außerdem aber noch eine Einnahme abwerfen.

Die Annahme, als ob Waldwertrechnung und Statik bis jetzt nur für den Kahlschlagbetrieb zugeschnitten seien, ist eine irrige. Sobald nur eine richtige Buchführung vorliegt, ist die Rechnung ohne Schwierigkeiten durchzuführen. Bis jetzt freilich sind die hierfür nötigen Unterlagen nur in wenigen Fällen, wenn überhaupt, beschafft. Die richtige Buchung erfordert viel Zeit. Dieser Umstand und dann auch wohl die Bequemlichkeit haben wesentlich dazu beigetragen, daß in der Praxis nicht wenig Gefühlswirtschaft getrieben wird, die für sich oft nichts weiter geltend machen kann als die einfache Thatsache ihres Daseins. Wenn einmal Beobachtung, Messung, Buchung und Vergleichung genügend lange durchgeführt sind, wird vielleicht manches, was heute als echt praktisch gilt, als unzutreffend verworfen werden.

3. Der normale jährliche Betrieb und die Umtriebszeit des größten Waldreinertrags.

§ 54. Für den sog. jährlichen Betrieb, d. h. den Betrieb, bei welchem normale Altersabstufung mit normalen Beständen vorhanden ist, sind einfach die oben entwickelten Formeln

zu benutzen. Die für eine n jährige Umtriebszeit eingerichtete Betriebsklasse besteht aus einer Reihe von n Beständen, von denen je einer um ein Jahr älter ist als der vorhergehende. Jeder einzelne Bestand wird im sog. aussetzenden Betriebe behandelt, d. h. bestimmte Wirtschaftshandlungen (Abtrieb, Neukultur, gewisse Zwischennutzungen) kehren auf ihm je nach Verlauf einer Umtriebszeit wieder. Hieraus folgt ohne weiteres, daß die finanzielle Umtriebszeit für den jährlichen Betrieb die gleiche ist wie für den aussetzenden. Die vorteilhaftesten Abtriebszeiten können allerdings bei Vorratsmangel oder Vorratsüberschuß von der finanziellen Umtriebszeit, wie oben erwähnt, mehr oder weniger abweichen. Das Gleiche kann aber auch bei dem aussetzenden Betrieb der Fall sein. Bei großer Fläche kann nicht immer nach Belieben kahl gehauen werden. Zeitweilig ungünstige oder günstige Marktlage und ungenügend entwickelte Transportverhältnisse können leicht dazu zwingen, den Hieb auszusetzen, ihn früher vorzunehmen oder ihn auf einen Teil, allenfalls auf einen durch vorhandene Wege, gegebene Ansiedelung der Bevölkerung ganz bestimmten Teil der Fläche zu beschränken. Hierbei können dann noch Rücksichten der Technik, (Schutz des verbleibenden Bestandsrestes gegen Sturmgefahr 2c.) eine Rolle spielen.

Bei einer Vergleichung beider „Betriebe" hat man die gleiche Fläche zu unterstellen. Unterschiede ergeben sich dann dadurch, daß man im einen Falle alljährlich je $\frac{1}{n}$ der Fläche, im anderen alle n Jahre die ganze Fläche abzutreiben und neu zu kultivieren hat, dort sind Einnahmen und Ausgaben alljährlich, hier periodisch gleich, dort kann alljährlich gleichen Bedürfnissen genügt werden, hier aber bietet man dem Markte nur alle n Jahre Holz im n fachen Betrage. Hierdurch würde natürlich ein ungleicher Einfluß auf die Preisbildung ausgeübt, ein Einfluß, welcher um so größer ist, je größer die abzusetzende Holzmenge im Verhältnis zu dem zu deckenden Bedarfe ist. Somit wäre es denn auch denkbar, daß wegen dieses Einflusses die vorteilhafteste Wirtschaft bei dem jährlichen Betriebe eine andere ist wie bei dem aussetzenden. Dort könnten Abtriebs- und Umtriebszeit mit einander übereinstimmen, hier könnte man leicht durch Mangel an Kulturarbeitern, an Absatzgelegenheit 2c. genötigt werden, von der für normale Verhältnisse berechneten Umtriebszeit abzuweichen.

Alle diese Betrachtungen haben im Wesentlichen nur theoretische Bedeutung. Einen normalen jährlichen Betrieb mit normalem Vorrat und normaler Altersabstufung gibt es in Wirklichkeit nicht. Die thatsächlich vorkommenden Wirtschaftseinheiten (Betriebsklassen) sind mehr oder weniger abnorm, insbesondere ist die Altersabstufung eine unvollkommene und lückenhafte. Auch wird es keiner noch so konservativen Ertragsregelung gelingen, eine vollkommene Altersabstufung herzustellen. Durch Marktlage und Technik (Verjüngung, Naturgefahren) würde dieselbe doch immer und immer wieder durchbrochen. Die Normalität könnte als eine Art Ideal doch nur erstrebt, nie erreicht werden. Thatsächlich könnte sie aber als Wirtschaftsideal nur unter der Voraussetzung betrachtet werden, daß sie allen Anforderungen des Eigentümers und der Holzverbraucher vollständig genügte, eine Voraussetzung, welche gar nicht einmal zutrifft. Für die Wirtschaftseinheit, bezw. Besitzeseinheit ist es immer vorteilhafter, wenn es ihr gestattet ist, innerhalb der praktisch möglichen Grenzen den Bedürfnissen des Holzmarktes zu genügen, als wenn sie an eine unveränderliche Schablone gebunden wird. Und der wirtschaftlich gerechtfertigte Holzverbrauch ist keineswegs überall ein für immer feststehender. Ja örtliche Schwankungen begleichen einander nicht in der Art, daß die Menge der verschiedenen nötigen und zu hauenden Sortimente und Holzarten lange Zeit hindurch in einem großen Lande die gleichen blieben. Der sog. normale jährliche Betrieb, welcher von Jahr zu Jahr die gleichen Holzmassen liefert, ist demnach keineswegs als ein praktisches Wirtschaftsideal anzusehen, dessen Verwirklichung etwa den Interessen der Gesamtheit am vollständigsten entspräche. Aber auch der aussetzende Betrieb bereitet für Theorie und Praxis keine Schwierigkeiten. Im Großen kommt er als

Wirtschaftseinheit gar nicht vor. Selbst wenn große Flächen aufgeforstet werden sollten, so geschieht dies nicht gleichzeitig, und auch wenn dies der Fall sein sollte, so wird man doch nicht für die Dauer einen einzigen gleichalterigen Bestand erhalten. Doch auch der kleine Waldbesitz enthält selten nur e i n e n solchen gleichalterigen Bestand; der Hochwald wird hier meist in einem femelartigen Betriebe behandelt und der Niederwald kann auch schon bei kleiner Fläche mehrere Bestände von verschiedenem Alter aufweisen. Die aussetzenden Betriebe, welche als Wirtschafts- bezw. Besitzeseinheit in der Wirklichkeit vorkommen, sind thatsächlich von verhältnismäßig so geringer Bedeutung, daß sie zu einer folgenreichen Erörterung der Unterschiede zwischen aussetzendem und jährlichem Betrieb eigentlich keinen Anlaß bieten.

Die wirklich vorhandenen Wirtschafts- und Besitzeseinheiten sind, von ganz wenigen Ausnahmen abgesehen, eben immer aus verschiedenen Beständen zusammengesetzt, welche keineswegs ein einheitliches normales Ganzes im üblichen Sinne bilden. Schon allein aus diesem Grunde wäre es zulässig, jeden einzelnen Bestand für sich zu betrachten und auf die übrigen insoweit Rücksicht zu nehmen, wie es bereits oben angedeutet wurde. Im übrigen ist es für die Reinertragstheorie und deren Durchführung ganz gleich, ob der Boden bestockt ist oder nicht, ob die Bestände normal oder abnorm sind, ob ferner der Wald zu einem strengen jährlichen Betrieb bereits eingerichtet ist, oder ob ein solcher Betrieb erst angestrebt werden soll. Die oft ausgesprochene Ansicht, als ob jene Theorie nur für den aussetzenden Betrieb passe, als ob sie nur von der Blöße ausgehe u. dergl., ist demnach unzutreffend.

Bezeichnen wir den Normalvorrat mit N, so ist beim idealen jährlichen Betriebe:

$$A_u + D_k - uv - c - u\,0{,}0p\,(B + N) = 0;$$

der jährliche Ertrag $A_u + D_k$ reicht gerade aus, um die jährlichen Kosten $u\,0{,}0p\,(B + N) + uv + c$ zu decken. Boden und Vorrat verzinsen sich zu

$$\frac{(A_u + D_k - uv - c)\;100}{u\,(B + N)} = p\,\%.$$

Für Bestimmung der vorteilhaftesten Abtriebszeit lassen sich diese Formeln überhaupt nicht benutzen. Aber auch für Ermittelung der finanziellen Umtriebszeit sind sie nicht zu verwenden. Setzt man ein B ein, welches der Umtriebszeit u entspricht, und legt man dieses B der Berechnung von N zu Grund, so kommen wir zu Identitäten. Unterstellt man dagegen das Maximum des Bodenerwartungswertes, so kommen wir freilich nur bei der finanziellen Umtriebszeit auf eine Verzinsung von p %, doch würde uns unsere Formel nur auf einem Umwege zu dem Ergebnis führen, welches wir bereits kennen. Wir bewegen uns nämlich im Kreise, wenn wir erst die Zeit ausfindig machen, zu welcher der Bodenerwartungswert seinen höchsten Betrag erreicht, um nachher an der Hand unserer Formel diese Zeit noch einmal zu ermitteln.

Aus obiger Formel erhalten wir auch

$$\frac{A_u + D_k - uv - c}{u\,0{,}0\,p} - N = B.$$

Wäre N konstant, so würde sich wohl ein Maximum von B für die Zeit berechnen, in welcher der Waldreinertrag seinen höchsten Betrag erreicht. Die genannte Voraussetzung wäre jedoch sinnlos. Denn der Vorrat ist mit der Umtriebszeit veränderlich. Setzen wir für N die oben mitgeteilte Formel ein, indem in derselben B_u eingestellt wird, so kommen wir zur Identität $B_u = B_u$.

Nun setzt Helferich (in Schönberg's Handbuch der polit. Oekonomie) für N den sogenannten Verbrauchswert, nämlich $(A_0 + A_1 + A_2 + \ldots A_{u-1})\,\frac{1}{u}$ ein und bestimmt dann das Maximum von B. Hiergegen ist einzuwenden, daß Bestände, welche später genutzt

werden sollen, nicht nach dem jetzigen sog. Verbrauchswerte geschätzt werden dürfen. Letzterer kommt nur in Frage, wenn es sich um eine jetzige Nutzung handelt, demnach bei dem ältesten Bestande, bei jüngeren aber nur, wenn auch für diese der Abtrieb in Erwägung gezogen wird, eine Voraussetzung, welche gerade für den Normalwald überhaupt nicht erfüllt wird. Außerdem werden bei jener Formel die jüngsten Glieder leicht zu hoch veranschlagt, wenn zur Berechnung das oben S. 52 angeführte abgekürzte Verfahren eingeschlagen wird, bei welchem die n jüngsten Bestände $= \frac{n A_{n-1}}{2}$ gesetzt werden. Das gilt allgemein für alle Waldungen, welche einen Verkauf der jüngsten Bestände überhaupt nicht zulassen, weil Ernte- und Transportkosten den Erlös übersteigen. Dann aber gibt es, wie oben erwähnt, in Wirklichkeit keinen Normalwald, die Formel hätte darum doch nur einen theoretischen Wert.

§ 55. Von vielen Forstwirten wird nun diejenige Wirtschaft als die vorteilhafteste erklärt, bei welcher der Wald die größte Summe von Waldreinerträgen abwerfe. Dieselben stellen grundsätzlich keine Zinsen unter die Kosten. Sie dürfen dies auch nicht, weil sie sich sonst in unlösbare Widersprüche verwickeln. Eine Nutzung, welche heute eingeht, wird genau so veranschlagt wie diejenige, welche zu einer späteren Zeit erfolgt, Aufwendungen, welche heute erforderlich sind, werden nicht höher bemessen als solche, die nach Jahrzehnten und Jahrhunderten zu machen sind. Dadurch und nur dadurch unterscheiden sich ihre Forderungen von denjenigen der Anhänger der Reinertragstheorie. Letztere verlangen, daß die Möglichkeit anderweiter Ausnutzung gegebener Kräfte und Kapitalien auch in der Waldwirtschaft berücksichtigt werde. Bringt ihnen das Holz bei seiner Verwendung als Schwelle, Diele, Balken oder in irgend welcher anderen Form einen größeren Nutzen, als wenn es im Walde verbleibt, so ist es für sie abtriebsreif. Ferner gehen sie von der Annahme aus, daß die jetzige Auswertung eines Gutes einen größeren Vorteil bringt, als wenn die Benutzung erst in einer späteren Zeit erfolgt. So kommen sie zur Forderung, daß Zinsen in die Rechnung eingestellt werden, und zwar ist ihnen hier der Zins eine „ökonomische", keine „historische Kategorie". Er behauptet seine Bedeutung für jedwede Form der gesellschaftlichen Verfassung, für die kapitalistische so gut wie für die sozialistische. Die Höhe des Zinses, die Umstände, von welchen er abhängt, die Frage, wem er zu Gute kommt, ob der ganzen Gesellschaft oder nur einzelnen Klassen oder Personen, ist für die grundsätzliche Behandlung jener Forderung ohne Belang. Insbesondere aber braucht man sich in der Waldwertrechnung mit solchen Fragen nicht näher zu befassen. Dieselbe darf sich ohne Bedenken auf den Boden der gegebenen Gesellschaftsordnung stellen, die in ihren Grundzügen, wenn je, so doch kaum in absehbaren Zeiten geändert werden dürfte.

Das Streben des Forstwirts muß nach der genannten Theorie (Schule) darauf gerichtet sein, den Waldreinertrag so groß wie möglich werden zu lassen. Derselbe kann durch bessere Verwertung, Anzucht wertvolleren Holzes 2c., dann durch Ersparung an Kosten gesteigert werden. Er ist jedoch nicht allein von der Wahl der Holzart, vom Wirtschaftsverfahren, Stärke der Durchforstungen u. dergl. abhängig, sondern auch von dem Alter, in welchem das Holz zur Fällung gelangt. Eine wichtige Frage ist hiernach diejenige der Hiebszeit. Die beste würde diejenige sein, bei welcher der Waldreinertrag seinen höchsten Betrag erreicht.

Es würde nun sinnlos sein, bestimmen zu wollen, für welche Umtriebszeit x der Waldreinertrag $A_x + D_x - xv - c$ ein Maximum erreicht, also $\frac{dA_x}{dx} = V$ oder, wenn wir von V absehen, $= 0$ ist. Denn hierbei würden wir uns lediglich die Frage vorlegen, welchen von verschiedenen, zum normalen jährlichen Betrieb bereits eingerichteten Wäldern, die uns zur Wahl überlassen sind, wir nehmen wollen. Selbstverständlich würden wir uns für jenen entscheiden, welcher den größten Vorrat enthält. Ist freilich die Wahl einmal

erfolgt, dann werden wir uns die Frage vorlegen, welche Umtriebszeit in Zukunft **auf der gegebenen Fläche** eingehalten werden muß. Wir hätten dann den konstanten Vorrat und ferner fortan Nutzungen, welche von der Höhe der Umtriebszeit abhängen.

Für den Anhänger des größten Waldreinertrags erwächst aber noch eine eigentümliche Verlegenheit. Er kann die Nutzungen der Zukunft nicht zum Vergleich auf einen und denselben Zeitpunkt beziehen, da er nicht prolongieren und diskontieren darf. Allerdings berechnet sich durch Diskontierung aller Zukunftserträge eines gegebenen sog. Normalwaldes, wie wir bereits oben gesehen haben, auch ein Waldreinertrag und zwar immer derjenige, welchen die unterstellte Umtriebszeit und der derselben entsprechende, als vorhanden angenommene Normalzustand ergibt. Dieser Umstand hat schon mehrfach zu irrigen Rechnungen und Schlußfolgerungen Veranlassung gegeben, indem man glaubte, weil sich auf dem Wege der Diskontierung, also an der Hand der Zinseszinsrechnung ein Waldreinertrag berechne, so brauche man nur den größten Waldreinertrag zu bestimmen und komme so zu dem Zustande, bei welchem die auf die Gegenwart bezogenen Zukunftserträge ein Maximum bildeten. Doch ist der Versuch, der strengen Logik gegenüber, der man sich nicht verschließen konnte und welche die Anrechnung von Zinsen fordert, nicht gelungen. Man hatte fest bestimmte Größen in der Formel irrtümlicher Weise als veränderlich angenommen. Ein solcher Fehler wurde u. a. begangen im Forstw. Zentralblatt, Heft 3 von 1880, ebenso auch im Heft 7 von 1886 u. a. a. O. [26]). Daselbst wird die Zinseszinsrechnung unbedingt als berechtigt anerkannt. Dann werden die Walderwartungswerte der einzelnen Bestände summiert, so ergibt sich die Formel:

$$\frac{D_k}{q^k}(q^0+q^1+..q^{k-1})+\frac{A_u+\frac{D_k}{q^k}-c}{q^u-1}(q^0+q^1+..q^{u-1})-uV$$

$$=\frac{D_k}{q^k}\frac{(q^k-1)}{0{,}0\,p}+\frac{q^u-1}{0{,}0\,p}\cdot\frac{A_u+\frac{D_k}{q^k}-c}{q^u-1}-uV\ \ldots\ \text{I.}$$

Hieraus erhält man, wenn q^u-1 gegen q^u-1 gestrichen wird, wie dies a. a. O. geschieht:

$$\frac{A_u+D_k-c-uv}{0{,}0\,p},\ \ldots\ \text{II.}$$

Nun wird an eine Forderung von Bose (in der süddeutschen Monatschrift von 1873 S. 431) angeknüpft: „Richte deine Waldungen so ein, daß sämtliche Zukunftserträge des Normalwaldes auf die Gegenwart diskontiert ein Maximum bilden“ und demgemäß diejenige Wirtschaft (bezw. Umtriebszeit) als beste und erstrebenswerte bezeichnet, für welche Formel II ein Maximum erreicht. Die Forderung, welche hier von Bose u. a. Gegnern der Reinertragstheorie gestellt wird, ist ganz dieselbe wie die der Reinertragstheorie. Falsch ist es dagegen, wenn das (q^u-1) des Zählers gegen das entsprechende (q^u-1) des Nenners gestrichen wird, wozu a. a. O. der Umstand Veranlassung gab, daß zur Bezeichnung verschiedener Begriffe der gleiche Buchstabe gewählt wurde. Denn das u des Zählers ist ebenso wie der Koeffizient (u) von V konstant. Variabel ist nur das u des Nenners. Obige Formel I erreicht vielmehr zur selben Zeit u ein Maximum wie der Bodenerwartungswert. Mithin kommt man auf Grund der genannten Forderung Bose's mit zwingender Notwendigkeit zur Wirtschaft, welche die Reinertragstheorie verlangt.

Bei unseren Betrachtungen können wir immer nur von einem bestimmt gegebenen

26) Auch im Novemberheft der genannten Zeitschrift von 1886 kehrt der gleiche Gedanke wieder.

Normalwalde ausgehen. Nehmen wir dementsprechend an, daß eine Altersabstufung vom 0-jährigen bis zum (n—1) jährigen Bestande vorliege.

Für diese vorhandenen Bestände ist der Walderwartungswert zu bestimmen und zwar wäre nach dem Maximum desselben die Umtriebszeit festzusetzen. Diese Umtriebszeit ist erst zu ermitteln; ich setze sie = x. So haben wir denn für diese noch zu bestimmende Umtriebszeit x unter der Voraussetzung, daß nur Abtriebserträge und Verwaltungskosten in Betracht kommen, folgende Walderwartungswerte. Derjenige der ältesten, (n—1) jährigen

Altersstufe ist: $$\frac{A_x + B + V}{q^{x-n+1}} - V.$$

Derjenige der zweitältesten, (n—2) jährigen ist:
$$\frac{A_x + B + V}{q^{x-n+2}} - V.$$

Derjenige der jüngsten, 0 jährigen ist: $$\frac{A_x + B + V}{q^{x-n+n}} - V.$$

Demnach ist die Summe aller
$$\frac{A_x + B + V}{q^{x-n}} \left\{ \frac{1}{q} + \frac{1}{q^2} + \ldots \frac{1}{q^n} \right\} - nV \text{ oder gleich}$$
$$\frac{A_x + B + V}{q^x} \; \frac{q^n - 1}{0{,}0\,p} - nV.$$

Die Größen q und n sind fest gegeben, und zwar ist n ganz unabweislich bestimmt durch Holzalter und Zahl der Schlagflächen. Das Maximum der Summe hängt demnach nur ab von $\frac{A_x + B + V}{q^x}$. Hieraus finden wir als Bedingung für jenes Maximum:

$\frac{dA_x}{dx} = \left(A_x + B + V\right) \log q$, d. h. wir kommen einfach zur Formel der laufend-jährlichen Verzinsung (Weiserprozent).

Hätten wir einen Wald so eingerichtet vor uns, daß der Waldreinertrag (Durchschnittsertrag) in der That der höchste ist, und berechnen wir nun ganz nach der Vorschrift von Bose den Walderwartungswert für die ganze Betriebsklasse, so erhalten wir immer:

$$W = \frac{D_k}{q^k} \; \frac{(q^k - 1)}{0{,}0\,p} + \frac{q^n - 1}{0{,}0\,p} \cdot \frac{A_x + \frac{D_k}{q^k} - c}{q^x - 1} - nV.$$

Der Durchschnittsertrag erreicht ein Maximum für die Umtriebszeit u, der Walderwartungswert dagegen für die gleiche Umtriebszeit wie der Bodenerwartungswert. Mit den Beständen, deren Alter diese Zeit bereits überschritten hat, wäre möglichst bald zu räumen, d. h. es wäre eben die finanzielle Umtriebszeit einzuführen.

§ 56. Wer grundsätzlich den höchsten Waldreinertrag erstrebt, der muß auch grundsätzlich die Rechnung mit Zins und Zinseszins verwerfen. Er kann die Zukunftserträge nicht diskontieren, sondern er hat sie einfach zu summieren. Zeitliche Verschiedenheiten dürfen streng folgerichtig in seinen Rechnungen keinerlei Rolle spielen.

Von der Flächeneinheit ist zu erwarten

nach x Jahren A_x, wird jetzt veranschlagt zu A_x
" 2 x " A_x, " " " " A_x
" 3 x " A_x, " " " " A_x u. s. w.

Die Summe aller Reinerträge ist gleich $A_x + A_x + A_x + A_x + \ldots = \infty$. Dieselbe ist für jedes beliebige x unendlich groß.

Die Reinertragstheorie veranschlagt den Ertrag, welcher eingeht

nach x Jahren mit A_x, in der Gegenwart zu $\frac{A_x}{q^x}$

„ 2x „ „ A_x, „ „ „ „ $\frac{A_x}{q^{2x}}$

„ 3x „ „ A_x, „ „ „ „ $\frac{A_x}{q^{3x}}$ u. s. w.

Die Summe aller Erträge ist gleich

$$\frac{A_x}{q^x} + \frac{A_x}{q^{2x}} + \frac{A_x}{q^{3x}} + \ldots = \frac{A_x}{q^x - 1}.$$

Wir haben es also hier mit einer endlichen Summe zu thun, für welche auch ein Maximum bestimmt werden kann.

Der Anhänger des größten Waldreinertrags hilft sich aus der oben angedeuteten Verlegenheit durch eine rechnungsmäßige Unterstellung („Fiktion"). Er denkt sich den nach x Jahren eingehenden Ertrag A_x auf diese einzelnen Jahre verteilt. Trifft auf ein Jahr r, so haben wir: $r + r + r + r \ldots = A_x$ oder $xr = A_x$ und $r = \frac{A_x}{x}$. Nun wird das Maximum von r bestimmt, d. h. des Ertrages, welcher im Durchschnitt auf ein Jahr entfällt. Dies ist denn auch der Reinertrag, welchen die Flächeneinheit abwirft, sobald sie mit dem hierfür erforderlichen normalen Vorrat mit normaler Altersabstufung versehen ist.

Die Reinertragstheorie kann nun in gleicher Weise verfahren, indem sie den nach x Jahren eingehenden Ertrag A_x in x gleichbleibende jährliche Renten r zerlegt. Sie summiert aber dann nicht $r + r + r + r \ldots$, sondern, da sie mit Zinsen rechnet,

$$r\,1{,}0p^{x-1} + r\,1{,}0p^{x-2} + \ldots r = A_x \text{ oder } \frac{r\,(1{,}0p^x - 1)}{0{,}0p} = A_x.$$

Hieraus erhalten wir

$$r = \frac{A_x 0{,}0p}{1{,}0p^x - 1}.$$

Es muß uns sonach befremden, wenn in der forstlichen Litteratur der Gedanke nicht verschwinden will, die Reinertragstheorie rechne mit der Zukunft, die Anhänger des höchsten Waldreinertrags aber stünden auf dem sicheren Boden gegenwärtiger Erträge[27]).

Die Sache gestaltet sich auch nicht anders, wenn wir einen normalen jährlichen Betrieb unterstellen. Wir können in diesem Falle immer nur von einem gegebenen Walde mit gegebener normaler Altersstufenfolge ausgehen. Haben wir n Hektar mit den Vorräten $A_1, A_2, A_3 \ldots A_n$, so erhalten wir in Zukunft die größte Summe von Waldreinerträgen, wenn wir jeden einzelnen Bestand gerade so lange überhalten, bis $\frac{dAx}{dx} = \frac{Ax}{x}$. Ist $A_{n+x+1} - A_{n+x} > \frac{A_x}{x}$, so ist der Bestand noch nicht hiebsreif, denn er verspricht selbst einen größeren Zuwachs, als wir ihn im Durchschnitt für die gleiche Zeit nach dem Abtriebe erwarten dürften. Weicht nun die Umtriebszeit x von derjenigen ab, welcher der vor-

27) Noch in dem allerneuesten Werke, Lehrbuch der Forstwissenschaft von Dr. v. Fischbach S. 444 heißt es, die Theorie des höchsten Waldreinertrags umgehe die Schwierigkeit, unsichere Zukunftswerte in die Rechnung einzubeziehen, welche bei dem von den Anhängern der sogenannten Reinertragstheorie zum Vergleichungsmaßstab angenommenen Bodenerwartungswert eine viel weniger sichere Grundlage gebe.

handene Vorrat entspricht, und will man unbedingt ein Maximum von Waldreinerträgen erzielen, so müßte man

a) wenn die jetzige Umtriebszeit zu hoch ist, mit allen Beständen aufräumen, welche älter als x Jahre sind, und man würde dann in Zukunft alle x Jahre einmal auf einer größeren Fläche einen größeren Etat haben;

b) wenn diese Umtriebszeit zu niedrig ist, müßte man x — n Jahre lang die Nutzung aussetzen, alsdann würde man n Jahre lang je 1 ha nutzen, um hierauf wieder x—n Jahre lang auf Hieb und Einnahme zu verzichten.

Soll aber möglichste Gleichheit des Etats hergestellt werden, so bleibt nichts anderes übrig, als im einen Fall eine Reihe von Jahren hindurch auch Holz zu fällen, welches noch nicht hiebsreif ist, im anderen aber Bestände noch weiterhin überzuhalten, welche das Alter der Erntereife bereits überschritten haben. Für die Bemessung des Ausgleichungszeitraums würden ganz ähnliche Gesichtspunkte den Ausschlag geben, wie bei der Reinertragstheorie. So könnte man bei günstiger Marktlage rascher räumen, bei ungünstiger dagegen müßte der Gang der Abnutzung etwas verzögert werden.

Für den Anhänger des größten Waldreinertrags gibt es nur das Mittel, den Weg zu beschreiten, dessen Betreten er dem Reinerträgler zum Vorhalte macht, er sieht ab von der Betriebsklasse, betrachtet den jährlichen Durchschnittsertrag des Einzelbestandes: $f = \frac{A_x + D_k - xv - c}{x}$ und bestimmt nun dessen Maximum. Dann schließt er genau so, wie dies der Reinerträgler thut: „Was für den einen Flächenteil gilt, gilt auch für alle übrigen", eine Schlußfolgerung, welche bei Bekämpfung der Reinertragstheorie freilich als unzulässig bezeichnet zu werden pflegt. Hat man n Flächeneinheiten, so wird man auf jeder einzelnen das Holz zu der Zeit nutzen müssen, welche wir auf dem angegebenen Wege finden.

Wäre man in der glücklichen Lage, zwischen verschiedenen gleich großen Wäldern wählen zu können, von denen jeder zu einer anderen Umtriebszeit eingerichtet ist, und würde dabei die Bedingung gesetzt, daß diese Umtriebszeit fortan beizubehalten ist, so würden wir freilich denjenigen wählen, bei welchem f ein Maximum ist. Ist die günstigste Umtriebszeit = u, so ist, wenn wir von den Zwischennutzungen absehen, $\frac{A_u}{u} > \frac{A_{u-n}}{u-n}$ und auch $\frac{A_u}{u} > \frac{A_{u+n}}{u+n}$. Die Jahresnutzung des einen eingerichteten Normalwaldes wäre dann gleich A_u, die des anderen $= \frac{u}{u-n} A_{u-n}$, die des dritten gleich $\frac{u}{u+n} A_{u+n}$. Es ist aber, wie aus obigen Ungleichungen ersichtlich, $A_u > \frac{u}{u+n} A_{u+n}$ und ebenso $> \frac{u}{u-n} A_{u-n}$. Leider hat man aber in der Wirklichkeit nicht solche verschiedenen in idealer Weise eingerichteten Normalwälder neben einander.

So wird denn einfach die Abtriebsreife für jeden Einzelbestand zu bestimmen sein. Jeder Bestand gilt als hiebsreif, wenn

$$\frac{df}{dx} = 0, \text{ oder } \frac{dA_x}{dx} = \frac{A_x + D_k - c}{x} \text{ oder, indem wir } dx = 1 \text{ setzen:}$$

$$A_{x+1} - A_x = \frac{A_x + D_k - c}{x} \text{ und}$$

$$\frac{A_{x+1} - A_x}{A_x + D_k - c} = \frac{1}{x}.$$

Es ist dies die Weiserformel für die Anhänger des größten Waldreinertrags.

Es sei im

Jahre	der Bestand	Jahre	der Bestand
70	320	105	500
75	366	110	508
80	396	115	514
85	425	120	519
90	452	125	523
95	475	130	526
100	490	135	528

Der größte Durchschnittszuwachs ergibt sich für das Jahr 90 mit 5,02. Der Bestand ist zwar nur gleich 452, er würde in den nächsten 5 Jahren um 23, in den folgenden 5 um 15 zuwachsen. Trotzdem wird er jetzt gehauen, weil man sich sagt, daß in den nächsten 90 Jahren abermals 452 erzeugt werden können und von dieser erst nach 90 Jahren zu gewinnenden Menge je 5,02 auf ein Jahr entfallen, also mehr als man jährlich haben würde, wenn man den Bestand noch einige Jahre stehen ließe.

Man verzichtet, wie aus der obigen Darlegung hervorgeht, auf einen ziemlich sicheren Zuwachs der nächsten Zeit zu Gunsten einer erst in später Ferne eintretenden Produktion.

Auch in dieser Beziehung haben die Anhänger des höchsten Waldreinertrags vor denjenigen der Reinertragstheorie nichts voraus. Beide rechnen, wie wir sehen, mit der Zukunft, keiner von ihnen etwa mehr als der andere und es ist deshalb der gegen die letzteren in dieser Hinsicht so gern erhobene Vorwurf nicht berechtigt.

Im übrigen wäre der Zustand, bei welchem gerade der ganze Wald den nach der Theorie höchst möglichen Waldreinertrag abwirft, als ein idealer zu betrachten, den man in der Wirklichkeit anstrebt, ohne ihn jedoch erreichen zu können. Der Anhänger unserer Theorie hat hier mit Schwierigkeiten der gleichen Art zu kämpfen wie der Reinerträgler.

Er kann ebensogut wie dieser in die Verlegenheit kommen, Vorratsüberschüsse absetzen und mit der Möglichkeit rechnen zu müssen, daß dann die Preise sinken. Wendet man gegen den finanziellen Umtrieb ein, daß bei demselben die Bodenkraft gefährdet werde, so darf man nicht übersehen, daß eine solche Möglichkeit auch bei der Umtriebszeit des größten Waldreinertrags ebensogut eintreten kann. Unbedingte Sicherheit gewährt dieselbe gewiß nicht, da die Preisgestaltung mit den technischen Fragen für die eine Theorie ebensowenig in direktem Zusammenhang steht wie für die andere.

Der Reinerträgler hat einen Bestand A_u zu hauen, statt ihn noch x Jahre im Walde zu belassen, sobald $A_{u+x} < A_u q^x + B(q^x - 1)$ oder $A_{u+x} - A_u < (A_u + B)(q^x - 1)$.

Nach dem Abtrieb könnte der Boden neu kultiviert werden; er brächte einen Nutzen $= B(q^x - 1)$. Dann würde A_u verwertet. Der Zuwachs muß wenigstens den Nutzen aufwiegen, der aus der Verwendung von A_u und durch Neukultur gezogen werden kann. Der Anhänger des größten Waldreinertrags hat zu hauen, wenn

$$A_{u+x} < A_u + \frac{xA_u}{u} \text{ oder } A_{u+x} - A_u < \frac{xA_u}{u}.$$

$\frac{xA_u}{u}$ ist der Durchschnittszuwachs, welcher nach dem Abtrieb gezogen werden könnte, d. h. natürlich nur rechnungsmäßig; denn A_u geht ja erst nach u Jahren ein, jener Durchschnittszuwachs ist der Teil des Zukunftsertrages, welcher rechnungsmäßig auf die nächsten x Jahre entfällt. Der Bestand ist hiebsreif, wenn der von ihm zu erwartende Zuwachs nicht mehr ausreicht, jenen Durchschnittszuwachs zu decken. Ob der abgetriebene Bestand irgendwie anderweit verwertet werden kann, bleibt sich dabei gleich. Hat der Bestand das Alter des höchsten Durchschnittszuwachses noch nicht erreicht, so darf er grundsätzlich nicht gehauen werden, wenn das Holz als Eisenbahnwagen, als Bestandteil eines Schulhauses oder in irgend welcher Form in noch so vorteilhafter Weise nutzbringend verwandt werden könnte. Daß eine solches Verfahren vom privatwirtschaftlichen Standpunkte aus zu verwerfen sei, ist allgemein anerkannt, daß es aber auch volkswirtschaftlich nicht zutreffend ist, hat bereits Schäffle hervorgehoben, indem er bemerkte: „Auch die frühere Verzehrung des

jungen Holzes wirkt in ihren wirtschaftlichen Folgen fort und die daraus entstandenen und sich fortpflanzenden Kräfte wirken in der Zwischenzeit vielleicht mehr wirtschaftlichen Nutzen, als wenn das Holz stehen geblieben wäre."

§ 57. Aendern sich Preise und Kosten, so ändert sich auch die Umtriebszeit des größten Waldreinertrags. Ist die Bedingungsgleichung für das Maximum

$$x \frac{dA}{dx} - (A + D - c) = 0$$

und ändern sich nun A, D und c, und zwar A in der Art, daß der Preis p mit zunehmendem Alter steigt oder sinkt, so haben wir:

$$x \frac{d^2A}{dx^2} \delta x = \delta D - \delta c - x(D - c)\delta p$$

$\frac{d^2A}{dx^2}$ ist negativ, weil dies Bedingung des Maximums ist. Demnach ergibt sich aus unserer Formel in einfacher Weise das Folgende:

1. Die Kulturkosten ändern sich. Eine Erhöhung derselben erhöht auch die Umtriebszeit und umgekehrt.
2. Der Preis der Haubarkeitsnutzung ändert sich. Ist $D > c$, so erhöht sich die Umtriebszeit mit einer Preiserhöhung und umgekehrt. Im entgegengesetzten Falle würde x steigen, wenn p sinkt, und fallen, wenn p sich erhöht.
3. Eine Zunahme des Durchforstungsertrags drückt die Umtriebszeit herab, eine Verminderung desselben schiebt sie weiter hinaus.

Preiserhöhungen, die bei stärkeren Sortimenten eintreten, haben die Wirkung, die Umtriebszeit zu erhöhen, kommen sie mehr bei schwächeren Sortimenten vor, so veranlassen sie ein Sinken der Umtriebszeit. Treten sie gleichmäßig bei allen Sortimenten ein, so haben sie die entgegengesetzte Wirkung, welche Aenderungen der Kosten (Erndte-, Kulturkosten) haben. Praktisch ist dieselbe gering. Anders dagegen liegt die Sache, wenn es sich um zu erwartende Preiserhöhungen handelt.

Nehmen wir an, die Holzpreise hätten das Bestreben, eine Reihe von Jahren hindurch jährlich um π % zu steigen, bis sie später, wenn sie das a fache des seitherigen Standes erreicht haben, unveränderlich bleiben. In diesem Falle dürfte ein Bestand, welcher ohne die Preissteigerung augenblicklich hiebsreif sein würde, nicht jetzt gefällt werden, da eine größere Summe von Waldreinerträgen dadurch erzielt werden kann, daß man das Holz erst später zu Markte bringt. Die Bestände würden eben solange überzuhalten sein, bis der laufende Zuwachs gleich dem normalen Durchschnittszuwachs geworden ist. Ist der Bestand zur Zeit A_u, wäre er ohne Preiserhöhung in x Jahren gleich A_{u+x}, so wird er jetzt nach dieser Zeit eine Summe von $1{,}0\pi^x A_{u+x}$ darstellen. Sobald man abtreibt, wird man erzielen $1{,}0\pi^x A_{u+x}$. Dagegen hat man verzichtet auf $\frac{axA_u}{u}$. Es fragt sich, wann

$1{,}0\pi^x A_{u+x} - \frac{axA_u}{u}$ ein Maximum wird.

Dies ist der Fall für

$$1{,}0\pi^x \log 1{,}0\pi A_{u+x} + 1{,}0\pi^x \frac{dA_{u+x}}{dx} = \frac{aA_u}{u}$$

oder, wenn wir $dx = 1$ und demgemäs $0{,}0\pi$ statt $\log 1{,}0\pi$ und $A_{u+x+1} - A_{u+x}$ statt dA_{u+x} setzen:

$$1{,}0\pi^{x+1} A_{u+x+1} - 1{,}0\pi^x A_{u+x} = \frac{aA_u}{u}.$$

So lange die linke Seite (laufender Zuwachs) größer ist als die rechte, so lange müßte der Bestand mit dem Hiebe verschont werden.

Für die Reinertragstheorie lautete die Formel für das Weiserprozent:

$$p_1 + p_2 + p_3 - \frac{(B+V)p}{A_x} \lesseqgtr p.$$

Der Anhänger des größten Waldreinertrags hat sich zu fragen, wie lange

$$\frac{dA_x}{dx} > \frac{A_x + D_k - c}{x} \text{ oder für } dx = 1$$

$$A_{x+1} - A_x > \frac{A_x + D_k - c}{x}.$$

Setzen wir auch hier $A_{x+1} = A_x 1{,}0 p_1 \, 1{,}0 p_2 \, 1{,}0 p_3$ oder kurz

$$A_{x+1} = A_x\left(1 + \frac{p_1 + p_2 + p_3}{100}\right),$$ so erhalten wir

$$\frac{A_x}{100}(p_1 + p_2 + p_3) > \frac{A_x + D_k - c}{x} \text{ und}$$

$$p_1 + p_2 + p_3 > \frac{100}{x} + \frac{(D_k - c)100}{A_x}.$$

Der Hieb ist wirtschaftlich gerechtfertigt, sobald die linke Seite gleich der rechten.

Aus dieser Formel geht in anschaulicher Weise der Einfluß hervor, welchen Aenderungen und zwar hier insbesondere vorübergehende Aenderungen auf die Abtriebszeit ausüben. Das Weiserprozent $\frac{100}{x} + \frac{(D_k - c)100}{A_x}$ wird um so später gleich $p_1 + p_2 + p_3$, je größer c und je kleiner D_k und umgekehrt. Hat man einen Teuerungszuwachs zu erwarten, so ist die Abtriebszeit hinauszuschieben. Hierbei können der Theorie recht sonderbare Verlegenheiten erwachsen.

Die Größe p_1 wird von einem gewissen Alter ab, welches übrigens sehr niedrig ist, immer kleiner und kleiner, sie wird kleiner als $\frac{100}{u}$, wenn der Durchschnittszuwachs an Masse seinen höchsten Betrag erreicht hat. Auch p_2 sinkt von einem bestimmten Alter ab, wird endlich gleich Null und nachher gar negativ. $p_1 + p_2$ kann also auch zu bestimmter Zeit gleich $\frac{100}{x}$ werden. Kommt aber nun ein konstantes p_3 hinzu, so kann x schon recht groß werden, bis endlich (von D_k und c abgesehen) $p_1 + p_2 + p_3 = \frac{100}{x}$ wird. Man wird unter Umständen mit dem Hiebe warten müssen, bis p_2 bereits negativ geworden ist, die Güte des Holzes sich verringert.

Die Reinertragstheorie braucht derartige Mißlichkeiten nicht zu besorgen. Der Teuerungszuwachs müßte schon eine ganze Reihe von Jahren hindurch recht bedeutend und das Wirtschaftsprozent sehr mäßig sein, wenn es einmal dahin kommen soll, daß $p_1 + p_2$ negativ wird, damit

$$p_1 + p_2 + p_3 = p + \frac{(B+V)p}{A_m}$$

werden kann; die rechte Seite bleibt immer größer als p. Bei dem Weiserprozent des höchsten Waldreinertrags .. $p_1 + p_2 + p_3 \gtreqless \frac{100}{x}$ ist die rechte Seite bei einigermaßen hohen Umtrieben schon sehr klein und wird mit wachsendem Alter des Bestandes immer kleiner und kleiner.

Sehen wir nun aber auch von solchen Fällen, in welchen $p_1 + p_2$ negativ werden müßte, ganz ab, so ist doch hervorzuheben, daß Preisänderungen hier eine viel gewichtigere Rolle spielen als für die Reinertragstheorie. Es ist dies um so notwendiger, weil der letzteren immer und immer wieder entgegengehalten wird, wie mißlich es sei, die Zukunfts-

preise zu bestimmen. Wenn z. B. in einem offiziellen Werke der neueren Zeit angegeben wird, für die Feststellung der Umtriebszeit in den Staatswaldungen des betr. Landes sei der Grundsatz leitend, den Zeitpunkt der Kulmination des Wertszuwachses zu wählen, daß man grundsätzlich von finanziellen Rechnungsoperationen absehe, welche auf der unsicheren Grundlage einer Vorausbestimmung der Preise für eine ferne Zukunft beruhten, so ist dies nur ein klarer Beweis dafür, daß sich die Anhänger des größten Waldreinertrags mit ihrer eigenen Theorie noch wenig beschäftigt haben. In der forstlichen Litteratur hat m. W. noch keiner derselben sich mit den oben berührten Fragen näher befaßt. Wäre dies geschehen, so wären manche Bedenken gegen die Reinertragstheorie schon früher geschwunden, mancher Aufsatz wäre ungedruckt geblieben. Man hätte dann doch bald wahrnehmen müssen, daß die meisten der Einwendungen, welche man gegen die Theorie des Bodenreinertrags erhoben hat, in gleicher Weise auch der eigenen Theorie gegenüber gelten. Der einzige Unterschied, welcher zwischen beiden besteht, wird durch den Zinsfuß und nur durch den Zinsfuß bedingt, eine Thatsache, auf welche gar nicht oft genug nachdrücklich hingewiesen werden kann, weil sie immer und immer wieder übersehen wird.

§ 58. In der süddeutschen Monatschrift von 1872 wurde die Vermutung ausgesprochen, bei richtigem Verfahren und richtiger Rechnung würden die Umtriebszeit des größten Waldreinertrags und diejenige des größten Bodenreinertrags zusammenfallen. Man brauche nur mit irgend einem Zinsfuß zu rechnen, dann konsequent alle Böden auszuscheiden, für welche man negative Bodenerwartungswerte erhalte, und so werde denn das Gleichgewicht hergestellt, für welches jene Uebereinstimmung erzielt werde. So hätten wir denn zum Schluß auch noch der Frage näher zu treten, unter welchen Bedingungen eigentlich die genannten Umtriebszeiten überhaupt nur zusammenfallen könnten.

Der Bodenerwartungswert erreicht sein Maximum für

$$\frac{(q^u - 1)\frac{dA}{du} - \left(A + \frac{D_k}{q^k} - c\right)q^u \log q}{(q^u - 1)^2} = 0 \text{ oder}$$

$$1 \ldots \frac{dA}{du} = \frac{\left(A + \frac{D_k}{q^k} - c\right) q^u \log q}{q^u - 1}.$$

Der Waldreinertrag kulminiert für

$$\frac{u\frac{dA}{du} - (A + D_k - c)}{u^2} = 0 \text{ oder}$$

$$2 \ldots \frac{dA}{du} = \frac{A + D_k - c}{u}$$

Sollen beide gleichzeitig ihren höchsten Betrag erreichen, so muß $\frac{dA}{du}$ der Gleichung 1 gleich demjenigen der Gleichung 2 sein. Mithin hätten wir:

$$\frac{A + D_k - c}{A + \frac{D_k}{q^k} - c} = \frac{uq^u \log q}{q^u - 1} = m.$$

Dieser Gleichung wird genügt durch $q = 1$, die linke Seite wird dann $= 1$, die rechte gleich $\frac{0}{0}$. Dividieren wir den Differentialquotienten des Zählers durch denjenigen des Nenners, so erhalten wir $\frac{u u q^{u-1} \log q + u q^{u-1}}{u q^{u-1}}$, welches für $q = 1$ ebenfalls $= 1$ wird.

Die finanzielle Umtriebszeit und diejenige des größten Waldreinertrags fallen mithin zusammen, wenn der Zinsfuß 0,0p gleich Null gesetzt wird.

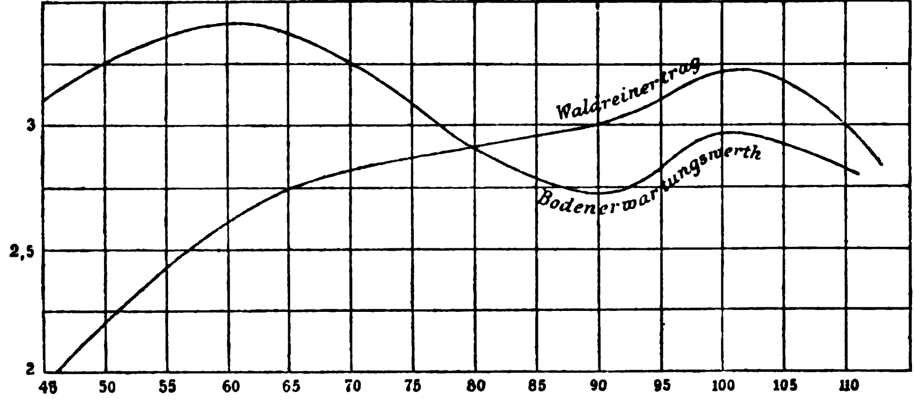
Nun ist aber auch noch unter anderen Umständen ein Zusammentreffen denkbar, da für $q > 1$ die linke wie die rechte Seite > 1 sind.

Setzen wir $D_k = n(A - c)$, so muß sein

$$\frac{(1+n)q^k}{q^k+n} = m, \text{ woraus } n = \frac{q^k(m-1)}{q^k - m}.$$

m ist größer als 1, wie leicht an der Hand der Taylor'schen Reihe nachzuweisen; q^k müßte so gewählt werden, daß $q^k - m > 0$, und zwar dürfte $q^k - m$ nicht zu klein sein, wenn n nicht allzugroß werden soll. Ist n sehr groß, dann müßte auch k entsprechend hoch liegen. Ein Zusammentreffen der Maxima wäre möglich, wenn die Summe der Durchforstungserträge, welche etwa in der zweiten Hälfte der Umtriebszeit eingehen, bedeutend größer ist als die Summe aus dem Haubarkeitsertrage und denjenigen Nutzungen, welche etwa in der ersten Hälfte der Umtriebszeit erfolgen. Nach Kraft (Beiträge zur forstl. Zuwachsrechnung S. 121) könnte dieser Bedingung durch einen Lichtungsbetrieb mit sehr verstärkten, den Abtriebsertrag naturgemäß erheblich verkleinernden Lichtungen schon Genüge geleistet werden. Allerdings würde der genannte Fall praktisch wohl nur selten eintreten und dann wird meist, wenn nicht immer, der Bodenerwartungswert schon vorher ein Maximum erreichen, welches größer ist als das zweite. Eine Reihe von Beispielen, die ich berechnete, mußten schon etwas künstlich zugestutzt werden, um das Eintreten zweier Maxima zu verhüten.

In nachstehendem Beispiel [28]) erreicht der Bodenerwartungswert zwei Maxima, eines gleichzeitig mit demjenigen des Waldreinertrags im Jahr 100, das andere im Jahr 60, und

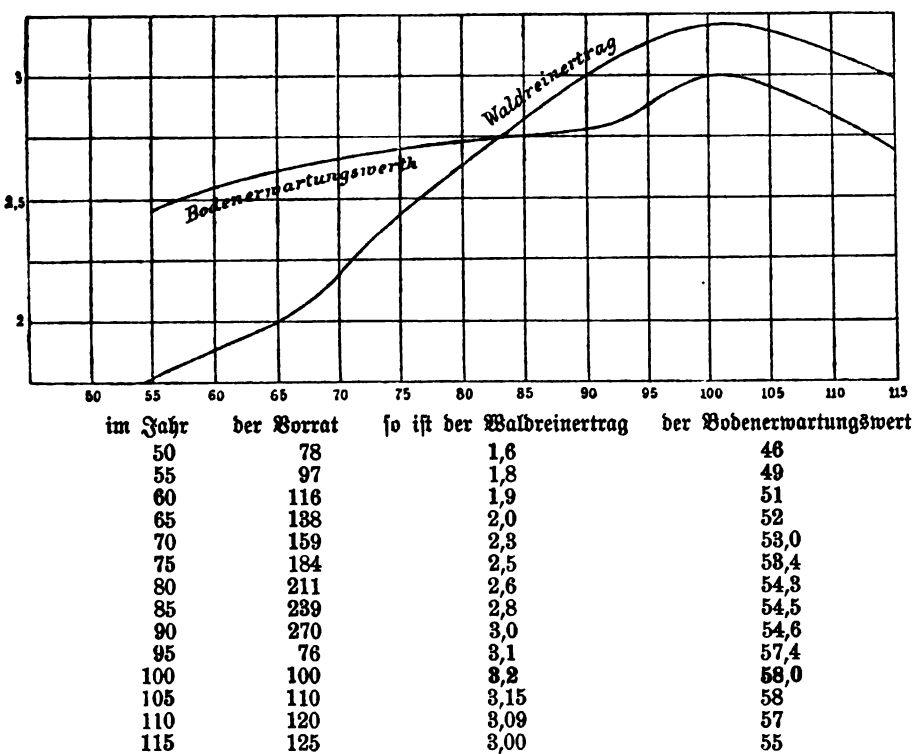


zwar ist letzteres höher als ersteres. Werden im Jahr 90 als Lichtungsmasse 220 ausgehauen und ist

im Jahr	der Vorrat	so ist der Waldreinertrag	der Bodenerwartungswert
40	68	1,7	56,3
45	90	2,0	62,6
50	110	2,2	65,0
55	132	2,4	67,0
60	156	2,6	**68,4**
65	177	2,7	67,5
70	196	2,8	65,3
75	214	2,85	62,7
80	232	2,90	59,9
85	252	2,96	57,5
90	270	3,00	54,6
95	76	3,12	57,4
100	100	**3,20**	**58,9**
105	110	3,15	58,0
110	114	3,04	56,3

28) Von Kosten wurde hier abgesehen, p = 2% gesetzt. In der Abbildung ist der Bodenerwartungswert entsprechend verkleinert.

Nur ein Maximum erreicht der Bodenerwartungswert im folgenden Falle (wo wieder $p = 2\%$, und der Bodenerwartungswert in der zugehörigen bildlichen Darstellung entsprechend verkleinert wurde). Ist



im Jahr	der Vorrat	so ist der Waldreinertrag	der Bodenerwartungswert
50	78	1,6	46
55	97	1,8	49
60	116	1,9	51
65	138	2,0	52
70	159	2,3	53,0
75	184	2,5	53,4
80	211	2,6	54,3
85	239	2,8	54,5
90	270	3,0	54,6
95	76	3,1	57,4
100	100	**3,2**	**58,0**
105	110	3,15	58
110	120	3,09	57
115	125	3,00	55

Treffen einmal wirklich in der Praxis die Maxima von Waldreinertrag und Bodenerwartungswert zusammen, und zwar ohne daß letzterer bereits vorher ein Maximum erreichte, so ist dies nur als ein Zufall zu betrachten. Ein solches Zusammentreffen absichtlich anstreben zu wollen, würde verfehlt sein, der Zweck würde leicht mit allzugroßen Opfern erkauft.

So ist denn auch der letztgenannte Versuch, der Theorie des größten Waldreinertrags eine streng folgerichtige wirtschaftliche Begründung zu verleihen, nicht geglückt. Eine trennende Kluft zwischen der sog. „Bruttoschule" und der Reinertragstheorie bildet stets der Zins. Derselbe kann ja immerhin so mäßig sein, daß die Ziele beider Schulen nicht weit auseinander gehen, dagegen können wir den Gedanken, daß er einmal gleich Null werden könnte als unpraktisch ganz außer Acht lassen. Hiernach ist eine Versöhnung beider Theorien (Brutto- und Reinertragsschule) im Prinzip ausgeschlossen. In der That aber wird eine solche erfolgen, sobald sich die Forstwelt davon überzeugt hat, daß die weitaus meisten Einwendungen, welche man gegen die Reinertragstheorie erhoben hat, auch der Bruttoschule gegenüber gelten und daß die Gefahren, welche aus einer Anwendung der Zinsrechnung befürchtet werden, auf unzutreffenden Annahmen oder übereilten Rechnungen mit in einem bestimmten Falle gegebenen Größen beruhen.

Zusatz zu S. 17. Statt der auf S. 17 stehenden Worte: „Ist m eine gebrochene Zahl" ist zu setzen:

„Ist m ein echter Bruch, so kann man die Reihe immer in die Form bringen:

$A\left(\frac{1}{a+b}+\frac{1}{a+2b}+\ldots\right)$, in welcher $a > b$".

Den Nachweis, daß die Reihensumme unendlich groß ist, kann man für diesen Fall auch leicht so, wie folgt, erbringen.

Ist m eine ganze Zahl, so hat, wie a. a. O. gezeigt wurde, für jede Größe von m die Reihe $\frac{1}{1+m}+\frac{1}{1+2m}+\frac{1}{1+3m}+\ldots$ Glieder von der Beschaffenheit, daß die Nenner Potenzen von $(1+m)$ sind. Die Reihe enthält also die Glieder

$$\frac{1}{(1+m)^2}, \frac{1}{(1+m)^3} \ldots \frac{1}{(1+m)^{n-1}}, \frac{1}{(1+m)^n} \text{ u. s. w.}$$

Ist allgemein das xte Glied $=\frac{1}{(1+m)^{n-1}}$ und das yte gleich $\frac{1}{(1+m)^n}$, so ist

$$1+xm=(1+m)^{n-1} \text{ und } 1+ym=(1+m)^n. \text{ Demnach ist}$$

$$ym-xm=(1+m)^n-(1+m)^{n-1} \text{ oder}$$

$$m(y-x)=(1+m)^{n-1}(1+m-1)=m(1+m)^{n-1}, \text{ also}$$

$$y-x=(1+m)^{n-1}.$$

Demnach ist $\frac{y-x}{1+ym}=\frac{(1+m)^{n-1}}{(1+m)^n}=\frac{1}{1+m}$.

Da nun, wie wir sehen, unsere Reihensumme für eine beliebige ganze Zahl m unendlich groß ist, so ist sie es auch für jede kleinere Größe m, mithin auch für jede gebrochene Zahl und insbesondere auch für den Fall, daß m ein echter Bruch ist. Ist z. B. $n<m$, so ist in der Reihe

$$\text{I} \ldots \frac{1}{1+m}+\frac{1}{1+2m}+\frac{1}{1+3m}+\ldots$$

jedes einzelne Glied kleiner als das entsprechende Glied der Reihe

$$\text{II} \ldots \frac{1}{1+n}+\frac{1}{1+2n}+\frac{1}{1+3n}+\ldots$$

Allgemein ist $\frac{1}{1+zn}>\frac{1}{1+zm}$.

Ist die Summe der ersten Reihe unendlich groß, so ist es auch die der zweiten.

XI.

Holzmeßkunde.

Von

Adolf Ritter von Guttenberg.

Dr. Franz Baur, Die Holzmeßkunde, 3. Auflage. Berlin 1882. Max Kunze, Lehrbuch der Holzmeßkunst. Berlin 1873. Derselbe, Anleitung zur Aufnahme des Holzgehaltes der Waldbestände. Berlin 1886. F. Fankhauser, jun., Praktische Anleitung zur Bestandesaufnahme. Bern 1884. Dr. Carl Heyers Waldertragsregelung. 3. Auflage, bearbeitet von Dr. Gustav Heyer, Leipzig 1883, enthält einen kurzen sehr gut bearbeiteten Abriß der Holzmeßkunde.

Einleitung.

Die Holzmeßkunde lehrt, das Hauptprodukt der Forstwirtschaft, das Holz, — und zwar sowohl in einzelnen Stammteilen und ganzen Stämmen, als auch bezüglich der Masse ganzer Bestände — nach seinem Kubikinhalte zu messen.

Da es sich hiebei zumeist um die Bestimmung des Kubikinhaltes gegebener Körper auf Grund bestimmter Messungen (der Längen, Stärken 2c.) handelt, welche nach den Lehrsätzen der Stereometrie zu erfolgen hat, so hat man diese Lehre auch als forstliche Stereometrie bezeichnet. Die Feststellung der zweckmäßigen Art dieser Messungen und ihrer mathematischen Verwertung, dann die Beschreibung der dazu dienlichen Instrumente ist demnach die hauptsächliche Aufgabe der Holzmeßkunde. Nebst der Bestimmung der Holzmasse wird aber auch die Ermittlung und Berechnung des an Stämmen oder ganzen Beständen erfolgenden Zuwachses in die Aufgabe der Holzmeßkunde einbezogen, nachdem diese Ermittlung in der Regel gleichfalls nur auf der Berechnung und Vergleichung der Holzmassen vor und nach einem bestimmten Zeitraume beruht. Dieser Lehre von der Zuwachsermittlung werden wir hier auch noch das Wesentlichste aus der Zuwachslehre selbst, d. h. aus unseren dermaligen Kenntnissen über die Wachstumsgesetze der Bäume und Bestände anschließen.

Schließlich werden wir auch der Ermittlung des Alters von Bäumen und Beständen einen Abschnitt widmen, da manche Aufgaben der Zuwachsermittlung eine vorherige präzise Bestimmung des Alters voraussetzen.

Die Maßeinheit, nach welcher die Bemessung der Holzmassen und des Zuwachses erfolgt, ist der Kubikmeter und zwar kommt nebst dem mit solider Holzmasse ausgefüllten Raume eines Kubikmeters, dem „Festkubikmeter" oder auch kurz „Festmeter", bei den Schlichthölzern auch der bloß teilweise mit Holzmasse ausgefüllte Raum von je 1 m Länge, Breite und Höhe als „Raumkubikmeter" oder „Raummeter" in Betracht. Um auch die nach Raummaßen gemessenen Holzmengen auf ihren Kubikinhalt an solider Holzmaße bestimmen, also den Inhalt der Raummaße auf Festkubikmeter reduzieren zu können, ist es notwendig, den

soliden Holzgehalt der Raummaße verschiedener Sortimente zu ermitteln, wozu gleichfalls die Holzmeßkunde die geeigneten Wege angibt.

Als Grundlage der Holzmeßkunde dienen, wie aus dem Vorstehenden hervorgeht, hauptsächlich die Lehrsätze der Stereometrie, welche für unseren Zweck zum Teil speziell zu entwickeln sein werden; für die Volumsbestimmung sehr unregelmäßig geformter oder sonst für eine direkte stereometrische Messung nicht geeigneter Stammteile werden wir einige Sätze der Physik (physikalische Methoden) benutzen, ferner kann auch die Wahrscheinlichkeitsrechnung bei manchen unserer Aufgaben Anwendung finden [1]). Ist demnach auch die Holzmeßkunde vorwiegend als angewandte Mathematik zu bezeichnen und bisher auch vorwiegend nur als solche betrachtet worden, so können wir gleichwohl auch hier einer zweiten, naturwissenschaftlichen Grundlage, nämlich der Kenntnis und Erfahrung über die Form der Baumstämme, über die Beschaffenheit und Zusammensetzung der Bestände, über die Art und Weise des Zuwachses am Baume und im Bestande nicht entbehren, und es müssen also für die Entwicklung und Förderung unseres Gegenstandes Untersuchungen am Baume und im Walde und die Berücksichtigung der Resultate solcher Forschungen mit der rein mathematisch-theoretischen Entwicklung ihrer Grundsätze Hand in Hand gehen. Für die Entwicklung der Theorie wird es sich dabei um die Feststellung präziser und mathematisch unanfechtbarer Messungsmethoden, für die Praxis aber vorwiegend um die Feststellung jener Methoden handeln, welche bei entsprechender Einfachheit und leichter Anwendbarkeit ein möglichst, oder für den beabsichtigten Zweck noch hinlänglich zuverlässiges Resultat sichern.

Die Holzmeßkunde wurde früher zumeist als ein Teil der Forsttaxation oder Waldertragsregelung behandelt, welche derselben auch für ihre Massen- und Zuwachserhebungen am meisten bedarf; sie findet aber keineswegs nur hier, sondern auch sonst nahezu bei allen Arbeiten des Forstwirtes ihre Anwendung, und der Forstverwalter kann der Kenntnis der Holzmeßkunde ebensowenig entbehren als der Taxator. Dieser Umstand, sowie der Umfang und der streng für sich abgeschlossene Rahmen ihrer Aufgaben rechtfertigen deren Behandlung als selbstständige Disziplin.

Eine gewisse Praxis in der Holzmessung hatte sich begreiflicherweise schon seit der Zeit ausgebildet, als das Holz Gegenstand der Wertbemessung und des Verkaufes wurde; die wissenschaftliche Behandlung derselben in der Litteratur reicht jedoch nicht hinter den Anfang dieses Jahrhunderts zurück. Begründet wurde dieselbe hauptsächlich durch W. Hoßfeld [2]), G. König [3]), und H. L. Smalian [4]); um ihre weitere Fortbildung haben sich insbesondere Fr. Riecke, Karl, Gustav und Eduard Heyer, M. R. Preßler, K. Breymann, A. Draudt, F. Baur, M. Kunze, T. Lorey u. A. verdient gemacht.

Die empfehlenswerten Lehrbücher über die Holzmeßkunde und Anleitungen zur Bestandesaufnahme haben wir bereits im Eingange namhaft gemacht; auf kleinere Schriften über einzelne spezielle Teile dieses Gebietes werden wir uns bei Behandlung der letzteren beziehen. Ein großer Teil der Litteratur über Holzmeßkunde ist in den forstlichen Zeitschriften, insbesondere der A. F.- u. J.-Z. enthalten.

I. Ermittlung der Holzmasse liegender (gefällter) Stämme oder Stammstücke.

Es handelt sich hier entweder um die Kubierung ganzer (also unaufgearbeiteter) Stämme im Liegenden (meist für Zwecke der sogenannten Taxation bei der Forsteinrichtung

1) Siehe Breymann „Anleitung zur Holzmeßkunst ꝛc." Seite 293 u. ff. Dann Lorey, „Ueber Probestämme".
2) Niedere und höhere Stereometrie ꝛc. Leipzig 1812.
3) Anleitung zur Holztaxation. Gotha 1813, dann Forstmathematik, Gotha 1835.
4) Beitrag zur Holzmeßkunst. Stralsund 1837.

und Waldwertberechnung) oder um die Massenbestimmung aufgearbeiteter Hölzer, letzteres vorwiegend für die Zwecke des Wirtschaftsbetriebes (Verkaufes 2c.); — aber auch für die Kubierung ganzer Stämme müssen dieselben in den eigentlichen Schaft, als den regelmäßiger gebildeten Hauptteil des Baumes und in die unregelmäßiger gestalteten, zum Teile auch ihrer Kleinheit wegen anders zu kubierenden Teile (Aeste, Reisig, und Wurzelstock) zerlegt werden.

A. Massenermittlung für unaufgearbeitete Baumschäfte und Schaftstücke.

§ 1. **Die Form der Baumschäfte.** Die Schäfte der im Bestandesschluße erwachsenen Baumstämme zeigen in der Regel eine ganz oder doch nahezu geradlinige Längenaxe und einen in bezug auf diese Längenaxe symmetrischen Aufbau; die winkelrecht auf die Längenaxe geführten Querschnitte erscheinen, besonders in dem mittleren Schaftstücke, annähernd kreisförmig, im untersten Stammteile, dem Wurzelanlaufe, und ebenso in der Baumkrone an den Stellen der Asteingänge allerdings oft mehr unregelmäßig gestaltet; letzteres insbesondere bei den Laubhölzern, wogegen die Nadelhölzer oft durch die ganze Stammlänge nahezu vollkommen kreisrunde Querschnitte ausbilden. Wir können daher, wenn wir von diesen kleinen Unregelmäßigkeiten absehen, die Baumschäfte im allgemeinen als Rotationskörper betrachten, welche durch Umdrehung des nach außen durch eine bestimmte Kurve begrenzten Längsschnittes um die Mittelaxe des Stammes entstanden sind.

Die Kubierungsformel für Rotationskörper lautet bekanntlich

$$V = \pi \int y^2 dx$$

und es würde daher, wenn uns die Gleichung der Stammkurve bekannt wäre, keiner Schwierigkeit unterliegen eine allgemein giltige Formel für die Kubierung der ganzen Baumschäfte aufzustellen. Eine solche, die Erzeugende unserer Schaftformen speziell charakterisierende Gleichung ist aber bis jetzt noch nicht aufgestellt worden, wohl aber wurden bereits zahlreiche Untersuchungen über die Schaftformen selbst gemacht, aus welchen hervorgeht, daß die Schaftkurve im allgemeinen eine ∫förmig gekrümmte Linie ist (siehe Figur 1 S. 100), im einzelnen aber je nach der Holzart, dem Alter, dem Standorte, der Höhe und Stärke der Beastung 2c. außerordentlich viele Modifikationen aufweist. Auch hier werden wir übrigens zweckmäßigerweise den durch die Wurzeleingänge meist mehr unregelmäßig gestalteten Fuß des Stammes von dem am regelmäßigsten geformten Mittelstücke und dem in der Krone gelegenen obersten Schaftteile unterscheiden. Das unterste Stammstück ist durch eine mehr oder weniger starke Einbiegung, also einen gegen die Stammaxe convexen Verlauf charakterisiert. Dieses einem eingebauchten Kegelstutze zu vergleichende Stück reicht bei jüngeren Stämmen kaum über die gewöhnliche Stockhöhe hinauf, bei sehr alten, dann bei dominierenden oder mehr frei stehenden Stämmen aber nicht selten auch bis zu 3—4 Meter Höhe, daher auch hier dasselbe nicht mehr wohl als „Wurzelanlauf", sondern besser als „Stammfuß" zu bezeichnen sein wird. Das mittlere Stammstück ist, besonders bei sehr vollholzigen Stämmen, nicht selten fast ganz geradlinig begrenzt oder aber nur sehr wenig ausgebaucht, d. h. gegen die Stammaxe etwas konkav geformt; das oberste Stammstück variiert je nach der Beastung und dem noch lebhaften oder bereits geringen Höhenzuwachse in seiner Form am meisten. Zumeist ist es gegen die Spitze hin stärker gekrümmt, also einem Paraboloid ähnlich, nicht selten aber auch an der Spitze wieder in einen geradlinigen und (bei den stark verästeten Laubhölzern) selbst in einen eingebauchten Kegel übergehend.

In Figur 2—10 sind aus zahlreichen von mir erhobenen Stammformen einige Typen vorgeführt, wogegen Figur 1 die Normalform der Fichte auf besserem Standorte wieder-

gibt, wie selbe von mir als geometrisches Mittel aus einer größeren Zahl von Stämmen bestimmt wurde[5]).

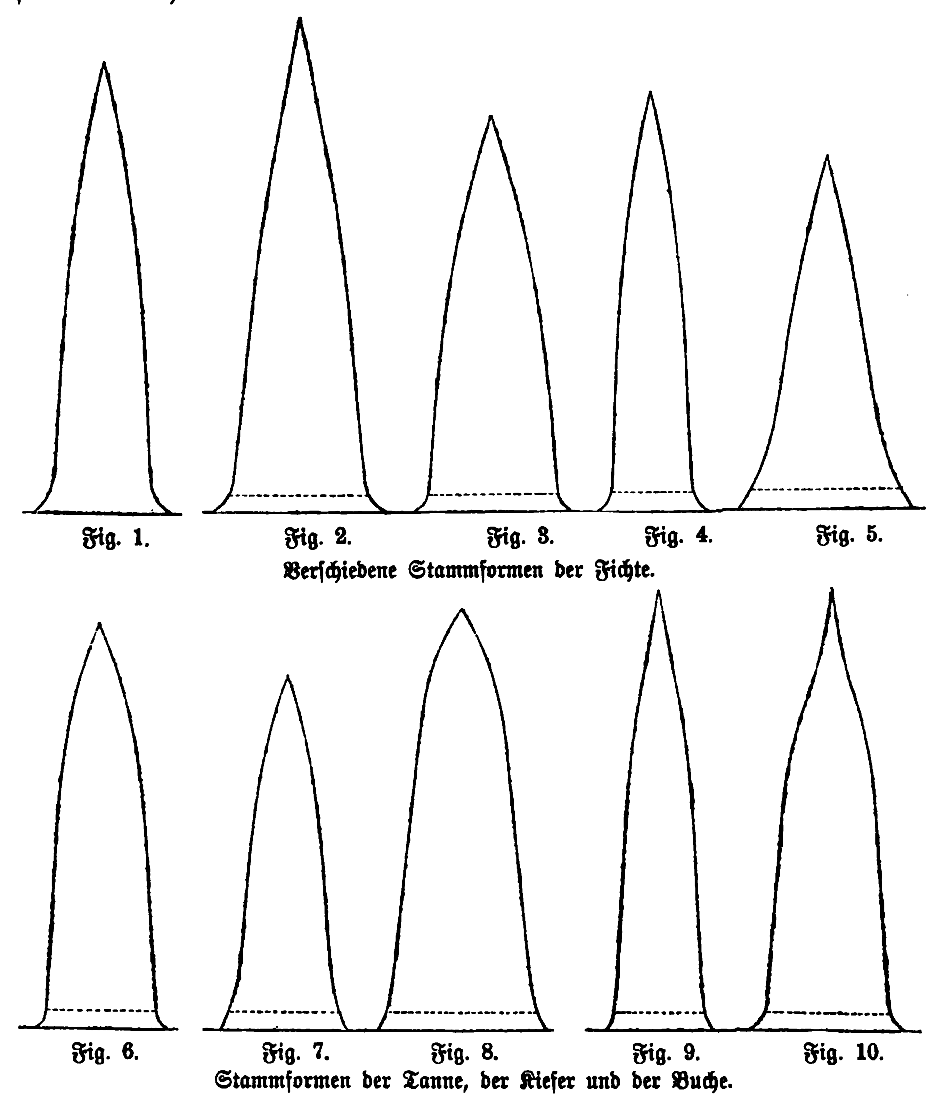


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4. Fig. 5.

Verschiedene Stammformen der Fichte.

Fig. 6. Fig. 7. Fig. 8. Fig. 9. Fig. 10.

Stammformen der Tanne, der Kiefer und der Buche.

---

5) Von den obigen typischen Stammformen zeigt Fig. 2 die Schaftform einer älteren (170jährigen) Fichte in ziemlich freiem Stande, Fig. 3 eine solche (140jähr.) in mäßigem Bestandesschlusse und Fig. 4 den in der unteren Hälfte nahezu walzenförmigen Schaft einer 120jährigen Fichte in dichtem Bestandesschlusse. Fig. 5 ist die Form einer freistehenden, tiefbeasteten 180jährigen Fichte der Hochlage. Wenn man von der bei einzelnen Stämmen mehr oder weniger hoch hinaufreichenden Verbreiterung des Stammgrundes, dem sog. Wurzelanlaufe, absieht, so kann man die in Fig. 2 dargestellte Stammform annähernd aus einem Kegelstutz und einem Vollkegel, jene in Fig. 4 aus einer Walze und einem Paraboloid zusammengesetzt, die in Fig. 5 dargestellte Stammform dagegen in der unteren Hälfte als Neiloid und in der oberen Hälfte als einen nur wenig ausgebauchten Kegel betrachten, während die in Fig. 3 wiedergegebene Stammform eine sehr regelmäßig gestaltete parabolische Stammkurve zeigt. Fig. 1 ist die Normalform der Fichte, wie sich dieselbe aus der Form einer größeren Anzahl von Mittelstämmen geschlossener haubarer Bestände ergibt.

Fig. 6 gibt die Stammform einer 180jährigen Tanne, Fig. 7 jene einer haubaren (110-

Vergleicht man den Kubikinhalt verschiedener Baumschäfte mit jenem der bekannteren Rotationskörper (für letztere gleiche Grundfläche und Höhe wie jene der Baumschäfte vorausgesetzt), so findet man, daß dieser Kubikinhalt im allgemeinen zwischen jenem des gemeinen Kegels und des durch die apollonische Parabel gebildeten Paraboloides schwankt, zumeist dem Inhalte des letzteren näherliegend; nur sehr selten (bei tiefbeasteten, freistehenden Stämmen) fällt der Stamminhalt unter jenen des geradseitigen Kegels oder übertrifft jenen des apollonischen Paraboloides und es wären also das Neiloid einerseits und das durch Umdrehung der kubischen Parabel entstehende Paraboloid anderseits als die äußersten Grenzwerte der Stamminhalte im Vergleiche mit jenen Umdrehungskörpern zu betrachten. Die Form der Baumschäfte ist aber dabei stets von jener der letzteren wesentlich verschieden, selbst wenn der Inhalt eines solchen zufällig genau mit dem Inhalte eines Kegels oder Paraboloides übereinstimmen sollte; — es ist daher nicht zulässig die Baumschäfte im ganzen als solche Körper mit einfachen Begrenzungslinien zu betrachten oder die Kubierungsformeln der letztern auf erstere anzuwenden. Wohl aber können wir die einzelnen Teile des Baumschaftes mit nur geringer Abweichung von der Wirklichkeit als Stücke von geradseitigen Kegeln, Neiloiden und Paraboloiden betrachten (d. h. man kann sich die Stammkurve aus Stücken der genannten Kurven und zum Teile auch aus geraden Linien annähernd zusammensetzen) und zwar dies mit um so geringerem Fehler, je kürzer solche Stücke genommen werden. Für die partielle Stammkubierung ist daher die Anwendung der bekannten Kubierungsformeln jener Rotationskonoide ganz wohl berechtigt.

Für die Ableitung von Kubierungsformeln für ganze Stämme oder größere Stammstücke können wir nun zwei Wege einschlagen, indem wir entweder den ganzen Schaft als ein nach einem bestimmten Gesetze gebildetes Konoid betrachten und dafür eine möglichst allgemein giltige Gleichung aufsuchen, oder uns denselben für die Kubierung in eine Anzahl von Sektionen zerlegt denken, für welche dann die bekannten Kubierungsformeln des Kegels des Neiloides und des Paraboloides anwendbar erscheinen. Auch für den letzteren Fall ist es jedoch wünschenswert, möglichst allgemein giltige Kubierungsformeln in Anwendung zu bringen, einmal, um nicht jeden Stammteil nach einer anderen Formel berechnen zu müssen, aber auch deshalb, weil infolge des bedeutenden Ueberwiegens der Längen- gegen die Stärkedimension sich an den einzelnen Stammsektionen nicht ohne weiteres erkennen läßt, welcher Form sie sich am meisten nähern.

§ 2. **Ableitung allgemeiner Kubierungsformeln.** Für die Rotationskonoide kann allgemein als Gleichung der Erzeugenden der Ausdruck angenommen werden:

$$y^2 = A + Bx + Cx^2 + Dx^3 + \ldots\ldots$$

oder auch unter Einführung der Querflächen:

$$G_x = a + bx + cx^2 + dx^3 + \ldots\ldots$$

welch' letzterer Ausdruck auch von der Annahme kreisförmiger Querschnitte der Stämme unabhängig ist, und für seine Verwertung nur erfordert, daß eine Anzahl auf der Axe winkelrechter Querflächen überhaupt genau bestimmbar sei.

Je mehr solcher Querschnittsabmaße vorliegen, desto mehr Koeffizienten des obigen

---

jährigen) und Fig. 8 jene einer sehr alten (200jährigen) und starken Kiefer, Fig. 9 die schlanke Stammform der Buche (120 jährig) im gut geschlossenen Bestande, Fig. 10 dagegen jene einer 160jährigen, in mäßigem Schlusse stehenden Buche.

Die Tanne und Buche haben dabei den vollholzigen, fast walzenförmigen unteren Schaftteil gemein, auf welchen bei der Tanne ein gleichfalls vollholziges, bei der Buche aber ein schlankes, meist etwas eingebauchtes Gipfelstück folgt. Die Kiefer ist im Gegensatze zur Buche durch eine abholzige, kegelförmige oder selbst eingebauchte Form des unteren Schaftteiles und ein stark parabolisch ausgebauchtes Gipfelstück charakterisiert.

Bei allen Figuren 1 — 10 ist zur deutlicheren Darstellung der Formverhältnisse die Breite in 20facher Größe gegenüber der Höhe gezeichnet. Die punktierte Linie am Stammgrunde bezeichnet die übliche Meßhöhe der Stammgrundstärken von 1.3 Meter.

Ausdruckes können damit bestimmt werden und desto allgemeiner wird daher auch die betreffende Formel anwendbar sein.

Liegen nur zwei solcher Querschnitts-Abmaße (jene des obersten und untersten Querschnittes) vor, so können nur zwei der Koeffizienten a, b, c... bestimmt werden; wir können daher für die Abhängigkeit der Querschnitte von der veränderlichen Abszisse x nur den Ausdruck aufstellen: $G_x = a + bx$.

Es ist nach Figur 11

$$x_0 = 0, \; x_1 = h,$$

welchen Abszissen die Querschnitte g_0 und g_1 entsprechen, und es ergeben sich die beiden Gleichungen:

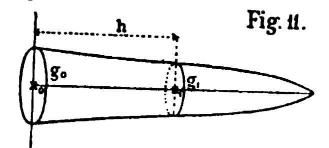


Fig. 11.

$$g_0 = a + bx_0 = a$$
$$g_1 = a + bx_1 = a + bh$$
somit: $g_1 - g_0 = bh$

und: $b = \frac{g_1 - g_0}{h}$

Setzen wir diese Werte für die Koeffizienten a und b in die obige Gleichung für G_x so erhalten wir den Ausdruck:

$$G_x = a + bx = g_0 + \frac{g_1 - g_0}{h} x.$$

Die allgemeine Formel für das Volumen eines Körpers ist aber bekanntlich $V = \int G_x dx$, daher in unserem Falle, da innerhalb der Grenzwerte für die Abszissen von $x_0 = 0$ und $x_1 = h$ zu integrieren ist:

$$V = \int_0^h G_x dx = \int_0^h \left(g_0 + \frac{g_1 - g_0}{h} x\right) dx = g_0 \int_0^h dx + \frac{g_1 - g_0}{h} \int_0^h x dx = g_0 h + \frac{g_1 - g_0}{h} \frac{h^2}{2}$$
$$= \left(\frac{g_0 + g}{2}\right) h,$$
welche Formel daher für alle jene Stämme oder Stammstücke giltig ist, deren Schaftkurve der Gleichung $y^2 = A + Bx$ entspricht. Von den Gleichungen der vorgenannten Begrenzungslinien ist nur jene des Paraboloides ($y^2 = px$) in dem obigen Ausdrucke enthalten, daher auch obige Formel nur für parabolisch ausgebauchte Stammstücke giltig. Diese Formel wurde zuerst von Smalian in die Holzmeßkunde eingeführt und wird daher meist als die Smalian'sche Formel bezeichnet.

Bezeichnet man die untere Querfläche mit g_u, die obere mit g_o, so lautet die Formel $V = \frac{g_u + g_o}{2} h$ und für den Vollkegel, da hier $g_o = 0$ wird, $V = \frac{1}{2} g_u h$; also ebenfalls die bekannte Formel für den Inhalt des Paraboloides aus Grundfläche und Höhe.

Wird nebst der oberen und unteren noch eine dritte Querfläche in der Mitte der beiden vorigen abgemessen, so können die Koeffizienten der Gleichung $G_x = a + bx + cx^2$ bestimmt werden. Es ist nach Figur 12

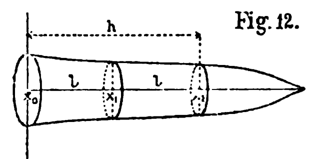


Fig. 12.

$$x_0 = 0, \; x_1 = \frac{h}{2} = l, \; x_2 = h = 2l,$$

welchen Abszissen die Querschnitte g_0, g_1 und g_2 entsprechen, und es ergeben sich die Bestimmungsgleichungen:

$$g_0 = a + bx_0 + cx_0^2 = a$$
$$g_1 = a + bx_1 + cx_1^2 = a + bl + cl^2$$
$$g_2 = a + bx_2 + cx_2^2 = a + 2bl + 4\,cl^2$$

und hieraus: $g_1 - g_0 = bl + cl^2$

$g_2 - g_1 = bl + 3cl^2$

ferner: $g_2 - 2g_1 + g_0 = 2cl^2$

Aus der ersten dieser durch Subtraktion gebildeten Gleichungen erhalten wir zur Bestimmung des Koeffizienten b

$$bl = g_1 - g_0 - cl^2 = g_1 - g_0 - \frac{g_2 - 2g_1 + g_0}{2} = \frac{4g_1 - 3g_0 - g_2}{2}$$

Für die Bestimmung der Koeffizienten a, b, c haben wir demnach die Ausdrücke $a = g_0$, $2bl = 4g_1 - 3g_0 - g_2$, $2cl^2 = g_2 - 2g_1 + g_0$, welche Ausdrücke wir gleich in die folgende Gleichung für das Volumen einführen wollen, wobei die Integration in den Grenzen von $x = 0$ bis $x = 2l$ vorzunehmen ist.

$$V = \int_0^{2l} G_x\,dx = \int_0^{2l} (a + bx + cx^2)\,dx = 2al + 2bl^2 + \frac{8cl^3}{3} = \frac{1}{3}(6a + 6bl + 8cl^2) =$$

$$= \frac{1}{3}\left\{\begin{matrix} +6g_0 & & \\ -9g_0 & +12g_1 & -3g_2 \\ +4g_0 & -\;8g_1 & +4g_2 \end{matrix}\right\} = \frac{1}{3}(g_0 + 4g_1 + g_2) = \frac{h}{6}(g_0 + 4g_1 + g_2)$$

Bezeichnet man die untere, mittlere und obere Querfläche mit g_u, g_m und g_o, so lautet die Formel $V = \frac{h}{6}(g_u + 4g_m + g_o)$ und für ganze Stämme erhält dieselbe, da hier $g_o = 0$ wird, die Form $V = \frac{h}{6}(g_u + 4g_m)$.

Diese von Riecke in die Holzmeßkunde eingeführte und zumeist nach ihm benannte (eigentlich Newton'sche) Formel erfüllt übrigens, wie Riecke selbst nachgewiesen hat[6]), auch die Bedingungen der Gleichung $G_x = a + bx + cx^2 + dx^3$, daher die von Breymann aus der letzteren abgeleitete Formel

$$V = \frac{h}{8}[(g_0 + g_3) + 3\,(g_1 + g_2)]$$

keinen weiteren Kreis der Anwendbarkeit besitzt als erstere.[7])

Die Riecke'sche Formel ist demnach für alle Rotationskörper anwendbar, welchen die Gleichung $y^2 = A + B_x + C_x{}^2 + D_x{}^3$ Genüge leistet, in welchem Ausdrucke nebst der Gleichung des Paraboloides auch jene des geradseitigen Kegels ($y^2 = px^2$) und jene des Neiloides ($y^2 = px^3$) enthalten sind, daher also diese Formel für jene drei Körperformen gemeinsam Geltung hat[8]).

---

6) Ueber die Berechnung des körperlichen Inhaltes unbeschlagener Baumstämme. Stuttg. 1849.

7) Für die durch obige Gleichung charakterisierten Körper ist das Volumen

$$V = \int^h G_x\,dx = \int_0^h (a + bx + cx^2 + dx^3)\,dx = ah + \frac{bh^2}{2} + \frac{ch^3}{3} + \frac{dh^4}{4};$$

nach Riecke's Formel ergibt sich aber, da $x_0 = 0$, $x_1 = \frac{h}{2}$, $x_2 = h$, ferner:

$$g_0 = a$$
$$g_1 = a + \frac{bh}{2} + \frac{ch^2}{4} + \frac{dh^3}{8}$$
$$g_2 = a + bh + ch^2 + dh^3 \text{ ist,}$$
$$g_0 + 4g_1 + g_2 = 6a + 3bh + 2ch^2 + \frac{3dh^3}{2} \text{ und}$$
$$\frac{h}{6}(g_0 + 4g_1 + g_2) = ah + \frac{bh^2}{2} + \frac{ch^3}{3} + \frac{dh^4}{4} \text{ wie oben.}$$

8) Es können auch die bekannten Kubierungsformeln des Paraboloides, des Kegels und des Neiloides, sowie auch jene der Walze leicht aus der Riecke'schen Formel abgeleitet werden, wenn man statt der mittleren Querfläche (g_m) die betreffenden aus g_u und g_o ausgedrückten Werte substituiert. Für das Paraboloid ist $g_m = \frac{g_u + g_o}{2}$, somit $V = \frac{h}{6}\left(g_u + 4\,\frac{g_u + g_o}{2} + g_o\right)$ $= h\,\frac{g_u + g_o}{2}$.

Alle weiteren, aus einer größeren Anzahl von Abmessungen (beziehungsweise Koeffizienten) abgeleiteten Formeln werden für die praktische Anwendung bereits zu kompliziert und können daher nicht mehr in Betracht kommen. So ergibt sich für fünf gemessene Querflächen oder $G_x = a + bx + cx^2 + dx^3 + ex^4$ nach analoger Ableitung, wie wir sie eben für die Riecke'sche Formel durchgeführt haben: $V = \frac{h}{90}[7(g_0 + g_4) + 12g_2 + 32(g_1 + g_3)]$.

§ 3. Fortsetzung.

Die im vorigen § abgeleiteten Kubierungsformeln enthalten stets die unterste und oberste Querfläche des zu messenden Stammstückes; es ist jedoch bei der Kubierung ganzer Stämme zweckmäßig den untersten Querschnitt seiner unregelmäßigen Form wegen zu eliminieren und es sollen daher noch einige weitere Formeln mit Hinweglassung der untersten Querfläche abgeleitet werden, wobei die vorzunehmenden mittleren und bez. oberen Abmaßen stets in gleicher Entfernung l von einander zu nehmen sein werden. Für den einfachsten Fall der Einführung von zwei Querschnitten ist wieder $G_x = a + bx$, ferner nach Figur 13:

$$x_1 = l,\ x_2 = 2l = h,$$

Fig. 13.

und für die betreffenden Querflächen entsprechen daher die Gleichungen:

$$g_1 = a + bx_1 = a + bl$$
$$g_2 = a + bx_2 = a + 2bl$$
$$g_2 - g_1 = bl \quad \ldots. \quad 1.$$
$$a = g_1 - bl = g_1 - (g_2 - g_1) = 2g_1 - g_2 \ldots 2.$$

Für das Volumen erhalten wir:

$$V = \int_0^{2l} G_x\,dx = \int_0^{2l} (a + bx)\,dx = 2al + 2bl^2 = 2l(a + bl)$$

und unter Einsetzung der Werte aus 1. und 2. für a und bl $V = 2l(2g_1 - g_2 + g_2 - g_1) = 2lg_1$, oder da $2l = h$, und g_1 hier $= g_m$, auch $V = hg_m$.

Wir erhalten also die bekannte Formel für den Inhalt des Paraboloides aus dessen mittlerer Querfläche, welche Formel zuerst von dem bayerischen Forstwirte Huber zur Anwendung bei Stammkubierungen empfohlen worden ist.

Bei der Anwendung von drei Abmaßen ist $l = {}^1/_3 h$, $x_1 = l$, $x_2 = 2l$, $x_3 = 3l$ und allgemein $G_x = a + bx + cx^2$; speziell ist:

Für den Kegel ist $d_m = \frac{d_u + d_o}{2}$, somit $g_m = \frac{g_u + 2\sqrt{g_u g_o} + g_o}{4}$

und $V = \frac{h}{6}(g_u + 4g_m + g_o) = \frac{h}{6}\left(g_u + 4\frac{g_u + 2\sqrt{g_u g_o} + g_o}{4} + g_o\right)$
$= \frac{h}{3}(g_u + \sqrt{g_u g_o} + g_o)$.

Für das Keiloid ist $g_m^{1/3} = \frac{g_u^{1/3} + g_o^{1/3}}{2}$ oder $g_m = \frac{g_u + 3\sqrt[3]{g_u^2 g_o} + 3\sqrt[3]{g_u g_o^2} + g_o}{8}$

somit $V = \frac{h}{6}(g_u + 4g_m + g_o) = \frac{h}{6}\left(g_u + g_o + \frac{g_u + 3\sqrt[3]{g_u^2 g_o} + 3\sqrt[3]{g_u g_o^2} + g_o}{2}\right)$
$= \frac{h}{4}(g_u + \sqrt[3]{g_u^2 g_o} + \sqrt[3]{g_u g_o^2} + g_o)$.

Für die Walze endlich ist $g_u = g_m = g_o = g$, somit $V = \frac{h}{6}(g_u + 4g_m + g_o) = gh$.

$$g_1 = a + bl + cl^2$$
$$g_2 = a + 2bl + 4cl^2$$
$$g_3 = a + 3bl + 9cl^2$$
$$g_2 - g_1 = bl + 3cl^2$$
$$g_3 - g_2 = bl + 5cl^2$$
$$g_3 - 2g_2 + g_1 = 2cl^2 \dots 1.$$

Fig. 14.

$$bl = g_2 - g_1 - 3cl^2 = g_2 - g_1 - \frac{3g_3 - 6g_2 + 3g_1}{2}$$
$$2bl = -5g_1 + 8g_2 - 3g_3 \dots 2.$$
$$a = g_1 - bl - cl^2 = \frac{2g_1 - 2bl - 2cl^2}{2}.$$

Nach Einsetzung der Werte von 2 bl und $2cl^2$ aus 1. und 2. und Vornahme der zulässigen Abkürzungen erhalten wir:

$$a = 3g_1 - 3g_2 + g_3 \dots 3.$$

Nun ist $V = \int_0^{3l} G_x dx = \int_0^{3l} (a + bx + cx^2)\,dx = 3\,al + \frac{9bl^2}{2} + 9cl =$

$$= {}^3/_4 l\,(4a + 6bl + 12cl^2)$$

$$= {}^3/_4 l \begin{Bmatrix} + 12g_1 - 12g_2 + 4g_3 \\ - 15g_1 + 24g_2 - 9g_3 \\ + 6g_1 - 12g_2 + 6g_3 \end{Bmatrix} = {}^3/_4 l\,(3g_1 + g_3) =$$

oder da $3l = h$, g_1 die Querfläche bei $^1/_3$ der Höhe und g_3 die obere Querfläche ist,

$$V = \frac{h}{4}(3g_{1/3} + g_0),$$

welche Formel zuerst von Hoßfeld aufgestellt wurde und nach der zu Grunde liegenden Gleichung allen Rotationskörpern entspricht, deren Erzeugende durch die Beziehung $y^2 = A + Bx + Cx^2$ bestimmt ist, daher dieselbe für das Paraboloid und den geradseitigen Kegel, nicht aber für das Neiloid richtig ist. Für die Kubierung ganzer Stämme vereinfacht sich dieselbe, da hier $g_0 = 0$ ist, auf die Form $V = {}^3/_4 g_{1/3} h$.

Um eine auch für das Neiloid giltige Formel mit nur mittleren Abmaßen zu erhalten, müssen wir auf die Bedingungsgleichung $G_x = a + bx + cx^2 + dx^3$ übergehen, somit 4 Querflächen in die Rechnung einführen. Es ist dann $l = {}^1/_4 h$, $x_1 = l$, $x_2 = 2l$, $x_3 = 3l$, $x_4 = 4l$

ferner:
$$g_1 = a + bl + cl^2 + dl^3$$
$$g_2 = a + 2bl + 4cl^2 + 8dl^3$$
$$g_3 = a + 3bl + 9cl^2 + 27dl^3$$
$$g_4 = a + 4bl + 16cl^2 + 64dl^3$$

$$g_2 - g_1 = bl + 3cl^2 + 7dl^3$$
$$g_3 - g_2 = bl + 5cl^2 + 19dl^3$$
$$g_4 - g_3 = bl + 7cl^2 + 37dl^3$$

$$g_3 - 2g_2 + g_1 = 2cl^2 + 12dl^3$$
$$g_4 - 2g_3 + g_2 = 2cl^2 + 18dl^3$$
$$g_4 - 3g_3 + 3g_2 - g_1 = 6dl^3 \dots 1.$$

Fig. 15.

$$2cl^2 = g_3 - 2g_2 + g_1 - 12dl^3 = g_3 - 2g_2 + g_1 - 2g_4 + 6g_3 - 6g_2 + 2g_1 = 3g_1 - 8g_2 + 7g_3 - 2g_4 \dots 2.$$

$$bl = g_2 - g_1 - 3cl^2 - 7dl^3$$
$$6bl = 6g_2 - 6g_1 - 18cl^2 - 42dl^3 = -6g_1 + 6g_2$$
$$-27g_1 + 72g_2 - 63g_3 + 18g_4$$
$$+7g_1 - 21g_2 + 21g_3 - 7g_4$$
$$6bl = -26g_1 + 57g_2 - 42g_3 + 11g_4 \dots 3.$$

$$a = g_1 - bl - cl^2 - dl^3$$

$$\begin{array}{rl} 6a = 6g_1 - 6bl - 6cl^2 - 6dl^3 = & 6g_1 \\ & + 26g_1 - 57g_2 + 42g_3 - 11g_4 \\ & - \ \ 9g_1 + 24g_2 - 21g_3 + 6g_4 \\ & + \ \ g_1 - \ 3g_2 + \ 3g_3 - g_4 \\ \hline & 6a = 24g_1 - 36g_2 + 24g_3 - 6g_4 \\ & a = \ 4g_1 - \ 6g_2 + \ 4g_3 - g_4 \ \ldots . \ 4. \end{array}$$

Für das Volumen erhalten wir somit:

$$V = \int_0^{4l} G_x \, dx = \int_0^{4l} (a + bx + cx^2 + dx^3) \, dx =$$

$$= al + 8bl^2 + \frac{64cl^3}{3} + 64dl^4 = \frac{4}{3} l (3a + 6bl + 16cl^2 + 48dl^3).$$ Durch Substitution der Werte für die Koefficienten a, b, c und d aus den Gleichungen 1 bis 4 erhalten wir

$$V = {}^4/_3 l \left\{ \begin{array}{l} +12g_1 - 18g_2 + 12g_3 - \ 3g_4 \\ -26g_1 + 57g_2 - 42g_3 + 11g_4 \\ +24g_1 - 64g_2 + 56g_3 - 16g_4 \\ - \ \ 8g_1 + 24g_2 - 24g_3 + \ 8g_4 \end{array} \right\} = \frac{4l}{3}(2g_1 - g_2 + 2g_3) = \frac{h}{3}[2(g_1 + g_3) - g_2]$$

oder nach analoger Bezeichnung wie früher

$$V = \frac{h}{3}[2(g_{1/4} + g_{3/4}) - g_m],$$

welche Formel von Professor O. Simony zuerst aufgestellt worden ist[9]). Dieselbe vereint mit entsprechend leichter Berechnung bei einem weiten Kreise der Anwendbarkeit, den für die Kubierung ganzer Stämme nicht unwichtigen Vorteil, nur drei mittlere Abmaßen des Stammes (bei $^1/_4$, $^1/_2$ und $^3/_4$ der Höhe) zu enthalten.

Die Einführung einer noch größeren Anzahl von Querschnitten würde auch hier zu Formeln führen, welche für die Anwendung in der Praxis zu kompliziert erscheinen; soll eine größere Zahl von Abmaßen für die Kubierung ganzer Stämme verwertet werden, so ist es demnach zweckmäßig, den Weg der sektionsweisen Kubierung einzuschlagen.

§ 4. **Formeln für die sektionsweise Kubierung von Baumstämmen.** Die Unregelmäßigkeiten, welche die Baumschäfte im einzelnen in ihrer Form und in ihren Querflächen oft zeigen, sowie der Umstand, daß dieselben als Ganzes nicht unter die nach einfachen und bekannten Gesetzen begrenzten Körper zu zählen sind, macht es für sorgfältige Kubierungen ganzer Stämme oder längerer Stammstücke jedenfalls wünschenswert, hiefür mehr als 2—3 Querschnittsabmaße zu nehmen; da aber die solchen zahlreicheren Abmaßen entsprechenden allgemeinen Formeln für die Anwendung in der Praxis zu kompliziert werden, so ist es zweckmäßig, solche längere Schäfte in eine Anzahl von Sektionen (womöglich gleicher Länge) zerlegt zu denken und diese Sektionen nach einer ihren verschiedenen Formen möglichst gemeinsam entsprechenden Formel zu kubieren.

Entsprechend den früher entwickelten einfachen Formeln können wir für solche sektionsweise Kubierung folgende Formeln ableiten:

1. Aus der Smalian'schen Formel $V = \frac{g_0 + g_1}{2} h$. Zerlegen wir den Stamm in n Sektionen von gleicher Länge l, bezeichnen wir deren Kubikinhalte mit $v_1, v_2 \ldots . v_n$ und die gemessenen Querflächen, von welchen, mit Ausnahme der untersten und obersten, jede den zwei angrenzenden Sektionen gemeinsam ist, mit $g_0, g_1, g_2 \ldots g_n$ so ist:

$$v_1 = \frac{g_0 + g_1}{2} l, \ v_2 = \frac{g_1 + g_2}{2} l, \ v_3 = \frac{g_2 + g_3}{2} l \ \ldots . \ v_n = \frac{g_{n-1} + g_n}{2} l,$$

9) Zentralbl. f. d. g. F. 1876 S. 625.

daher $V = v_1 + v_2 + \ldots + v_n = \frac{1}{2}(g_0 + 2g_1 + 2g_2 + \ldots + 2g_{n-1} + g_n)$

$$= \frac{1}{2}\left[(g_0 + g_n) + 2(g_1 + g_2 + \ldots + g_{n-1})\right]$$

oder auch $V = l\left[\frac{g_0 + g_n}{2} + g_1 + g_2 + \ldots + g_{n-1}\right]$.

Es sind daher für diese Berechnung die unterste und oberste, sowie eine Anzahl Mittelquerflächen in gleicher Entfernung l zu messen, es ist dann die Summe der letzteren zur halben Summe der ersteren zu addieren und die Gesamtsumme mit der Sektionslänge l zu multiplizieren.

2. Aus der Huber'schen Formel $V = g_m h$ ergibt sich direkt, da $v_1 = g_{m_1} l$, $v_2 = g_{m_2} l$ ... $v_n = g_{m_n} l$ ist, $V = l(g_{m_1} + g_{m_2} + g_{m_3} + \ldots + g_{m_n})$.

Für diesen Fall sind demnach die Mittelquerflächen der einzelnen Sektionen zu messen und ist deren Summe einfach mit der Sektionslänge l zu multiplizieren.

3. Für die Anwendung der Riecke'schen Formel $V = \frac{1}{3}(g_0 + 4g_1 + g_2)$ sind je zwei Sektionen als ein Ganzes zu betrachten und ist daher eine gerade Anzahl von Sektionen notwendig. Es ist dann

$$v_1 = \frac{1}{3}(g_0 + 4g_1 + g_2) \qquad v_3 = \frac{1}{3}(g_4 + 4g_5 + g_6)$$

$$v_2 = \frac{1}{3}(g_2 + 4g_3 + g_4) \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots$$

$$v_{\frac{n}{2}} = \frac{1}{3}(g_{n-2} + 4g_{n-1} + g_n),$$

somit: $V = \frac{1}{3}\left[(g_0 + 4g_1 + 2g_2 + 4g_3 + 2g_4 + \ldots + 2g_{n-2} + 4g_{n-1} + g_n)\right]$

oder $V = \frac{1}{3}\left[g_0 + g_n + 4(g_1 + g_3 + \ldots + g_{n-1}) + 2(g_2 + g_4 + \ldots + g_{n-2})\right]$

welche Formel in der Mathematik als die Simpson'sche Regel bekannt ist. Um diese anzuwenden, sind daher dieselben Abmaßen wie für den Fall 1 zu nehmen; die erhaltenen Querflächen jedoch in 3 Gruppen zu trennen, und zwar ist die Summe der untersten und obersten Querfläche einfach, die Summe der mit ungeradem Index bezeichneten Flächen vierfach und die Summe der Flächen mit geradem Index doppelt zu nehmen, endlich die Gesamtsumme mit einem Drittel der Sektionslänge l zu multiplizieren.

In gleicher Weise könnten auch aus der Hoßfeld'schen oder der Simony'schen Formel Ausdrücke für die sektionsweise Kubierung abgeleitet werden, doch würden dieselben bei größerer Umständlichkeit des Verfahrens namentlich gegen die in 3 aufgestellte Regel keinen Vorteil bieten.

Von den eben abgeleiteten Formeln entspricht die Formel 3 vollständig der von uns aufgestellten Forderung, indem sie den parabolisch ausgebauchten oder eingebauchten sowie den geradseitigen Stammstücken gemeinsam entspricht; sie ist daher unstreitig die wissenschaftlich am meisten berechtigte; die Formel 2 gewährt dagegen die leichteste und einfachste Anwendung und wird daher in der Praxis am meisten bevorzugt.

Bei nicht zu kleiner Zahl der Sektionen sind auch die damit gewonnenen Resultate mit der nach der Simpson'schen Regel erzielten sehr nahe übereinstimmend, so daß selbst für wissenschaftliche Untersuchungen von dieser einfachen Formel Gebrauch gemacht werden kann, wenn die Sektionen nicht mehr als etwa 2 Meter Länge haben, wogegen für nicht sehr genaue Kubierungen auch Sektionen von 4—5 Meter Länge gebildet werden können. Bei vollholzigen Stämmen wird dann die Differenz kaum 1 Prozent überschreiten und

selbst bei abholzigen Stämmen ergab die Vergleichung der Rechnungsresultate nach Formel 2 und 3 bei einer Sektionslänge von 2 Metern in den meisten Fällen nur eine Differenz von 1 bis 1.2 Prozent, im Maximum eine solche von 2 Prozent. Die Formel 1 dagegen gibt, schon wegen der darin enthaltenen untersten Grundfläche, bedeutend größere Differenzen und ist auch in der Anwendung weniger bequem, daher dieselbe weniger zu empfehlen ist.

Die beiden unter 1. und 2. abgeleiteten Methoden der sektionsweisen Kubierung geben ebenso wie die ihnen zugrunde gelegten einfachen Formeln nur den Inhalt der dem Paraboloid nahe kommenden, also der ausgebauchten Stammstücke richtig an, den Inhalt der geradlinig begrenzten (kegelförmigen) und der eingebauchten Sektionen aber mit einem gewissen Fehler; es ist daher für die Anwendung dieser Formeln von Interesse, die Größe dieses Fehlers und die Umstände kennen zu lernen, von welcher diese Fehlergröße abhängt. Es soll diese in dem folgenden Paragraph untersucht werden.

§ 5. **Berechnung des Fehlers bei Anwendung der Huber- und Smalian'schen Formel auf geradseitige und eingebauchte Kegel.**

Wir wollen zunächst den Inhalt der betreffenden Vollkegel mit dem nach der Huberschen Formel ($V = g_m h$) sich ergebenden Kubikinhalte vergleichen und zu diesem Zwecke den Inhalt dieser Körper aus der Mittelfläche g_m bestimmen.

Bekanntlich ist der Inhalt des Paraboloides $= {}^1/_2 g_u h$, jener des Kegels ${}^1/_3 g_u h$ und jener des Neiloides ${}^1/_4 g_u h$; für das Paraboloid ist nach seiner Grundgleichung $y^2 = px$

$$g_m : g_u = {}^1/_2 H : H = 1 : 2$$

$$\text{somit } g_u = 2 g_m \text{ und } V = {}^1/_2 g_u h = g_m h;$$

für den Kegel ergibt sich aus der Gleichung $y = px$

$$d_m : d_u = {}^1/_2 H : H = 1 : 2 \text{ und } g_m : g_u = 1 : 4$$

$$\text{somit } g_u = 4 g_m \text{ und } V = {}^1/_3 g_u h = {}^4/_3 g_m h;$$

für das Neiloid ergibt sich aus der Gleichung $y^2 = px^3$ die Beziehung

$$g_m : g_u = ({}^1/_2 H)^3 : H^3 = 1 : 8,$$

$$\text{somit } g_u = 8 g_m \text{ und } V = {}^1/_4 g_u h = 2 g_m h.$$

Der Fehler bei der Berechnung nach der Huber'schen Formel ist demnach für den Kegel $\triangle = {}^4/_3 g_m h - g_m h = {}^1/_3 g_m h$ oder 25 Prozent, für das Neiloid ist $\triangle = 2 g_m h - g_m h = g_m h$ oder 50 Prozent d. h. man erhält den Inhalt des geradseitigen Kegels um 25 Prozent und jenen des Neiloides um 50 Prozent zu klein.

Es ergibt sich daraus die Unzulässigkeit, ganze Stämme einfach nach der Formel $g_m h$ zu kubieren, wie dies gleichwohl mehrfach empfohlen und auch häufig ausgeführt wird. Für vollholzige Stämme werden die Differenzen nicht so bedeutend sein, bei abholzigen Stämmen aber werden Fehler von 10—15 Prozent sehr häufig sein, und zwar stets zum Nachteile des Waldbesitzers, da der Inhalt immer zu klein erhalten wird.

Die Smalian'sche Formel kann für Vollkegel, da bei dieser $g_o = 0$ würde, nicht wohl in Betracht kommen; wollte man dieselbe gleichwohl anwenden, so würde man den Inhalt des Kegels um 50 Prozent, jenen des Neiloides aber um 100 Prozent *zu groß* erhalten.

Für den Inhalt des abgestutzten Kegels oder Neiloides ist ein direkter Vergleich mit dem aus der Huber'schen Formel sich ergebenden Inhalte nicht möglich, da der Inhalt der beiden genannten Kegelstutze aus der Mittelfläche allein nicht bestimmt werden kann; wir müssen daher für diesen Vergleich die Mittelfläche durch die beiden Endflächen, beziehungsweise deren Durchmesser d_u und d_o ausdrücken.

Der Inhalt eines geradseitigen Kegelstutzes ist bekanntlich

$$V = \frac{h}{3}(g_u + \sqrt{g_u g_o} + g_o) = \frac{\pi h}{12}(d_u^2 + d_u d_o + d_o^2).$$

Smalians Formel gibt statt dessen

$$V' = \frac{h}{2}(g_u + g_o) = \frac{\pi h}{8}(d_u^2 + d_o^2), \text{ somit ist die Differenz}$$

$$\Delta = V' - V = \frac{\pi h}{8}(d_u^2 + d_o^2) - \frac{\pi h}{12}(d_u^2 + d_u d_o + d_o^2)$$
$$= \frac{\pi h}{24}(d_u^2 - 2d_u d_o + d_o^2) = \frac{1}{6}\,\frac{\pi h}{4}(d_u - d_o)^2.$$

Hubers Formel dagegen gibt, da

$$d_m = \frac{d_u + d_o}{2} \text{ und somit } d_m^2 = \frac{d_u^2 + 2d_u d_o + d_o^2}{4},$$

$$V'' = g_m h = \frac{\pi}{4} d_m^2 h = \frac{\pi h}{16}(d_u^2 + 2d_u d_o + d_o^2), \text{ somit die Differenz}$$

$$\Delta = V - V'' = \frac{\pi h}{12}(d_u^2 + d_u d_o + d_o^2) - \frac{\pi h}{16}(d_u^2 + 2d_u d_o + d_o^2)$$
$$= \frac{\pi h}{48}(d_u^2 - 2d_u d_o + d_o^2) = \frac{1}{12}\,\frac{\pi h}{4}(d_u - d_o)^2.$$

Der wirkliche Inhalt des abgestutzten Neiloides ist

$$V = \frac{h}{4}(g_u + \sqrt[3]{g_u^2 g_o} + \sqrt[3]{g_u g_o^2} + g_o) = \frac{\pi h}{16}(d_u^2 + \sqrt[3]{d_u^4 d_o^2} + \sqrt[3]{d_u^2 d_o^4} + d_o^2);$$

dagegen gibt die Smalian'sche Formel den Inhalt

$$V' = \frac{h}{2}(g_u + g_o) = \frac{\pi h}{8}(d_u^2 + d_o^2), \text{ somit ist die Differenz}$$

$$\Delta = V' - V = \frac{\pi h}{8}(d_u^2 + d_o^2) - \frac{\pi h}{16}(d_u^2 + \sqrt[3]{d_u^4 d_o^2} + \sqrt[3]{d_u^2 d_o^4} + d_o^2)$$
$$= \frac{\pi h}{16}(d_u^2 - \sqrt[3]{d_u^4 d_o^2} - \sqrt[3]{d_u^2 d_o^4} + d_o^2) = \frac{h}{4}(g_u - \sqrt[3]{g_u^2 g_o} - \sqrt[3]{g_u g_o^2} + g_o);$$

die Huber'sche Formel aber gibt den Inhalt, da

$$g_m{}^{1/3} = \frac{g_u{}^{1/3} + g_o{}^{1/3}}{2}, \text{ somit } d_m^2 = \frac{(d_u^2 + 3\sqrt[3]{d_u^4 d_o^2} + 3\sqrt[3]{d_u^2 d_o^4} + d_o^2)}{8} \text{ ist,}$$

$$V'' = g_m h = \frac{\pi h}{4} d_m^2 = \frac{\pi h}{32}(d_u^2 + 3\sqrt[3]{d_u^4 d_o^2} + 3\sqrt[3]{d_u^2 d_o^4} + d_o^2), \text{ somit die Differenz}$$

$$\Delta = V - V'' = \frac{\pi h}{32}(d_u^2 - \sqrt[3]{d_u^4 d_o^2} - \sqrt[3]{d_u^2 d_o^4} + d_o^2)$$
$$= \frac{h}{8}(g_u - \sqrt[3]{g_u^2 g_o} - \sqrt[3]{g_u g_o^2} + g_o).$$

Es ergibt sich hieraus:

1. Daß die Huber'sche Formel den Inhalt geradseitiger oder eingebauchter Schaftstücke stets zu klein, die Smalian'sche aber stets zu groß angibt und zwar ist der Fehler bei letzterer Formel stets doppelt so groß als bei ersterer.

2. Die Größe des Fehlers beträgt bei der Kubierung eines Kegelstutzes nach der Smalian'schen Formel $^1/_6$ einer Walze, welche die Endstärkendifferenz ($d_u - d_o$) zum Durchmesser und die gleiche Länge (h) des gemessenen Stückes hat, bei der Huber'schen Formel dagegen nur $^1/_{12}$ dieser Endstärkendifferenz-Walze.

Bei dem Neiloidstutze ist der Fehler der Berechnung nach der Smalian'schen Formel annähernd $^1/_4$, und für die Berechnung nach der Huber'schen Formel annähernd $^1/_8$ dieser Endstärkendifferenz-Walze [10]).

---

10) Es ist zu bemerken, daß das unterste Schaftstück (am Wurzelstocke) meist eine mehr ein-

3. Die Größe des Fehlers ist demnach in allen Fällen abhängig von dem Unterschiede des oberen und unteren Durchmessers und dieselbe wächst im Sinne des Quadrates dieser Endstärkendifferenz. Es können daher bei vollholzigen und langschäftigen Stämmen mit geringer Durchmesserabnahme die Sektionen länger genommen werden, während bei abholzigen und kurzschäftigen Stämmen kurze Sektionen genommen werden müssen.

4. Die Kubierung aus den Mittelflächen ist im allgemeinen jener aus den Endflächen vorzuziehen, einmal des geringeren Fehlers wegen, dann aber auch weil nach der üblichen Art der Messung in der Regel die Querflächen etwas zu groß erhalten werden, welcher Fehler durch das kleinere Resultat der Kubierung nach $g_m \cdot h$ zum Teile kompensiert wird, während im anderen Falle beide Fehler in gleichem Sinne wirken.

B. Massenermittlung für aufgearbeitete Hölzer.

§ 6. Kubierung von Bau- und Schnitthölzern.

Alle stärkeren Rundholzstücke werden, auch wenn selbe bereits zu größeren Stößen aufgeschlichtet sind, stets einzeln für sich und direkt nach dem Festmaße kubiert. Für Schnitthölzer (Klötze, Sägebloche), welche gewöhnlich eine Länge von 4—6 Meter haben, und für kürzere Bauhölzer empfiehlt sich aus den eben entwickelten Gründen wieder die Kubierung aus der Mittenstärke (nach $v = g_m h$) am meisten, da dieselbe bei einfachster Anwendung (besonders bei Benützung entsprechender Walzentafeln) die besten Resultate gibt. Diese einfache Kubierungs-Methode ist um so mehr gerechtfertigt, als die ausgebauchte Form bei solchen Stammstücken überwiegend ist. Wenn die zu messenden Stücke bereits zu größeren Stößen aufgestappelt sind, ist die Kubierung aus den Endflächen (nach $v = \frac{g_u + g_o}{2} h$) zu wählen, da hier die Mittenstärken nicht ohne größere Umständlichkeit gemessen werden könnten.

Die früher vielfach übliche Berechnung solcher Stücke als Kegel ist, selbst bei Benutzung von dementsprechenden Tafeln, wesentlich umständlicher und gibt die Inhalte meist beträchtlich zu nieder an; ebenso ist die bei den Holzhändlern beliebte Rechnung nach dem sogenannten „geglichenen" Durchmesser (mit $\frac{d_u + d_o}{2}$ als Durchmesser der Mittelquerfläche) zu verwerfen. Bei geradseitigen Stücken ist zwar der Inhalt der gleiche wie aus der wirklich gemessenen Mittenstärke (hier $\frac{d_u + d_o}{2} = d_m$), bei allen ausgebauchten Stücken aber erhält man den Inhalt beträchtlich zu klein und kann dieses Minus bei längeren Stücken mit größerer Differenz des oberen und unteren Durchmessers leicht 10—15 und auch mehr Prozente betragen.

Wir teilen hier einige Kubierungen von kürzeren und längeren Rundholzstücken aus der Mittenstärke mit, um daran zu zeigen, daß die Differenzen gegen den genau berechneten Inhalt sowohl in absoluter Größe als auch dem Prozentsatze nach selbst bei kegelförmigen oder etwas eingebauchten Stücken meist sehr geringe sind.

1. Ein Sägebloch aus der Stammmitte von den Dimensionen: $l = 4$ m, $d_u = 36$ cm, $d_o = 33$ cm, $d_m = 34.5$ cm.
   Inhalt nach $g_m h$ = 0.3739 fm.³ }
   wirklicher Inhalt = 0.3742 „ } $\Delta = 0.003 = 0.08\%$.
2. Ein eben solches mit $l = 4$m, $d_u = 30.0$ cm, $d_o = 26\frac{1}{2}$ cm, $d_m = 28\frac{1}{2}$ cm.
   Inhalt nach $g_m h$ = 0.255 fm.³ }
   wirklicher Inhalt = 0.254 „ } $\Delta = 0.001 = 0.4\%$

   Die Rechnung nach der Mittenstärke gibt hier einen um 0.001 fm.³ zu großen Inhalt, weil die Ausbauchung des Stückes etwas stärker ist als die eines Paraboloidstutzes.
3. Ein Sägebloch vom unteren Stammende mit $l = 6$ m, $d_u = 50$ cm, $d_o = 40$ cm, $d_m = 44$ cm.

---

gebauchte Form zeigt, als das Neiloid, daher die Fehler speziell für dieses Stück oft einen noch größeren Betrag als den obigen erlangen.

Inhalt nach $g_m h = 0.9123$ fm.³ } $\Delta = 0.0179 = 2\%$
wirklicher Inhalt $= 0.9302$ „

4. Ein Bauholz mit $l = 10$ m, $d_u = 30$ cm, $d_0 = 20$ cm, $d_m = 25.5$ cm.
Inhalt nach $g_m h$ $= 0.5107$ fm.³ } $\Delta = 0.0001 = 0.02\%$
wirklicher Inhalt $= 0.5106$ „

5. Ein Bauholz mit $l = 20$ m, $d_u = 43$ cm, $d_0 = 29$ cm, $d_m = 37$ cm.
Inhalt nach $g_m h$ $= 2.150$ fm.³ } $0.012 = 0.6\%$.
wirklicher Inhalt $= 2.138$ „

Längere Bauhölzer (von mehr als 8—10 m Länge) sollen übrigens stets in 2—3 Sektionen zerlegt und diese nach den Mittenstärken kubiert werden.

Speziell für Sägebloche ist bei der Bemessung für den Verkauf vielfach die Abmaß nur nach dem oberen Durchmesser (nach den Oberstärken) üblich, welcher Gebrauch in dem Umstande seine Begründung findet, daß für das Ausbringen von Schnittmaterial hauptsächlich diese Oberstärke maßgebend ist. Die Inhaltsbestimmung kann in diesem Falle, da d_0 allein für keine der bekannten Stammformen zur Berechnung genügt, nicht nach einer Formel, sondern nur nach besonderen Tafeln erfolgen, welche den erfahrungsmäßigen durchschnittlichen Inhalt solcher Klötze von bestimmter Länge und Oberstärke, nach dem oberen Durchmesser geordnet, angeben.

Um eine solche Tafel aufzustellen, hätte man eine möglichst große Anzahl von Blochen bestimmter Länge und verschiedener Stärke genau zu kubieren und zugleich deren Oberstärke zu notieren, dann aus allen Inhalten von Blochen gleicher Oberstärke den Durchschnittswert zu berechnen. Die so erhaltenen Mittelgrößen des Inhaltes für alle in der Untersuchung vertretenen Stärkestufen werden zunächst keine vollkommen gesetzmäßige Reihe bilden, da die Inhalte selbst bei gleicher Oberstärke schwankend sind und auch die Zahl der Erhebungen für die einzelnen Stärkestufen eine verschiedene sein wird; es muß daher die Reihe dieser Durchschnittswerte entsprechend ausgeglichen und eventuell auch für einzelne in den Erhebungen nicht vertretene Stärkestufen interpoliert werden. Dies erfolgt am besten auf graphischem Wege, indem man nach einem beliebigen Maßstabe die Oberstärken als Abszissen, die zugehörigen Mittelgrößen des Inhaltes als Ordinaten aufträgt, und dann durch die Endpunkte der letzteren eine diesen möglichst sich anschließende aber gesetzmäßig verlaufende Kurve hindurchzieht. Dabei sind jene Punkte, beziehungsweise Durchschnittswerte, welche einer größeren Zahl von Erhebungen entsprechen, vorwiegend zu berücksichtigen und sind zu diesem Zwecke schon in der Zeichnung als solche besonders hervorzuheben.

Aus sehr umfangreichen Erhebungen wurden solche Tafeln von Professor Kunze in Tharand berechnet, welche in Preßlers „Forstlichem Hilfsbuch“ enthalten sind; auch Burckhardts forstliche Hilfstafeln, dann die meisten Forstkalender enthalten solche Tafeln; — für Oesterreich wurden solche im Zbl. f. d. g. F. 1877 Seite 444 durch v. Salvadori mitgeteilt.

Bei Anwendung solcher Tafeln wird man nur für eine größere Zahl von abzumessenden Stücken und auch dann nur unter der Voraussetzung annähernd richtige Masseninhalte erhalten, daß die Verhältnisse, welche die Ausbildung der Stammform bedingen, analoge sind mit jenen, für welche die Tafeln aufgestellt wurden; für einzelne oder wenige Stücke und bei Anwendung solcher Tafeln unter anderen Formverhältnissen der Stämme können sich sehr beträchtliche Differenzen ergeben.

Stangen, d. h. unentwipfelte schwache Stämmchen (Durchforstungshölzer ꝛc.) werden selten einzeln auf ihren Kubikinhalt bestimmt, sondern meist nach gleichen Längen und Unterstärken zusammengelegt und dann partienweise nach diesen beiden Dimensionen ebenfalls nach Erfahrungstafeln, welche den Inhalt meist für je 100 Stück angeben, kubiert. Solche Tafeln, deren Aufstellung in gleicher Weise wie jene für Klötze nach Oberstärke

erfolgt, wurden gleichfalls von Kunze für die sächsische Staatsforstverwaltung berechnet und sind in den meisten forstlichen Hilfstafelwerken enthalten.

Der Inhalt scharfkantig bearbeiteter (bezimmerter oder geschnittener) Bauhölzer ist aus den Dimensionen der Länge, Breite und Dicke (bez. Höhe) nach $V = b \times d \times l$ zu berechnen, welche Berechnung durch entsprechende Tafeln (z. B. Preßlers Hilfsbuch, Tafel 9) wesentlich vereinfacht wird.

§ 7. **Kubierung des Ast-, Reisig- und Stockholzes.**

Die direkte Bestimmung des soliden Kubikinhaltes von Ast-, Reisig- oder Stockholz kann entweder gleichfalls auf stereometrischem oder auf physikalischem Wege, und zwar in letzterem Falle entweder durch Aichung oder nach dem Gewichte erfolgen.

Für das stärkere Astholz, mit Ausnahme einzelner sehr krummer oder unregelmäßiger Stücke, ist ähnlich wie beim Stammholze eine sektionsweise Kubierung aus dem mittleren Durchmesser (oder Umfange) und der Länge am zweckmäßigsten, und zwar empfiehlt es sich hier, die Aeste gleich auf 1 Meter lange Stücke aufarbeiten und in Partien von annähernd gleicher Stärke zusammenlegen zu lassen. Für weniger genaue Kubierungen würde es genügen, die Stücke jeder Partie zu zählen und deren mittleren Durchmesser an mehreren Probestücken zu messen. Der Kubikinhalt jeder Partie kann dann direkt aus einer Tafel für vielfache Kreisflächen entnommen werden. Für genauere Kubierungen ist jedoch von jedem Stücke der mittlere Durchmesser abzunehmen. Da es sich dabei meist nicht um den Inhalt eines einzelnen Stückes, sondern um den Gesamtinhalt der vorliegenden Astmasse handelt, so ist es zulässig, die Durchmesser etwa auf halbe Zentimeter abzustufen und alle in die gleiche Stufe fallenden Stücke gleich bei der Abmaß etwa in der folgenden Art zusammenzuschreiben:

Durchmesser	Abzählung	Stückzahl	Inhalt fm.³
cm 2	IIII IIII IIII IIII IIII	25	0.008
„ 2½	IIII IIII IIII IIII IIII III	28	0.015
„ 3	IIII IIII IIII IIII II	22	0.016
„ 3½	IIII IIII IIII IIII	19	0.019
„ 4	IIII IIII II	12	0.015
„ 4½	. . . .	—	—
„ 5	IIII	5	0.010
		Gesamtinhalt:	0.083 fm.³

Jedes Stück wird in der entsprechenden Stärkestufe mit einem Striche bezeichnet und jeder fünfte Strich der leichteren Abzählung wegen quer über die vorhergehenden gesetzt. Die Inhalte können wieder einer Tafel der vielfachen Kreisflächen direkt entnommen werden. Auf diese Weise können selbst größere Astmengen mit verhältnismäßig wenig Umständen und Zeitaufwand genau aufgenommen werden.

Für das schwächere Reisigholz sowie für das sehr unregelmäßig gestaltete Stock- und Wurzelholz ist die stereometrische Methode der Kubierung nicht mehr anwendbar und wird daher deren Volumen entweder durch Aichung oder nach dem Gewichte bestimmt.

Die **Aichung** erfolgt durch Eintauchen der betreffenden Stücke unter Wasser und Messung der durch sie verdrängten Wassermenge; sie beruht auf dem Satze, daß jeder Körper, in Wasser eingetaucht, soviel Wasser verdrängt, als sein Volumen beträgt. Vorübergehend kann hiezu ein beliebiges parallel-epipedisches Gefäß aus Brettern von bestimmter Länge (l) und Breite (b) und beliebiger Höhe dienen, vorausgesetzt daß dasselbe wasserdicht gemacht ist. Dieses wird zuerst bis etwa zur Hälfte mit Wasser gefüllt, dann das Reisigholz (in Wellen) oder die Wurzelstöcke rc. partienweise eingelegt, und, um es vollständig unter Wasser zu tauchen, mit Steinen beschwert. Mißt man nun die Höhe des Wasserstandes **vor** dem Einlegen des Holzes, aber einschließlich der zum Beschweren

bestimmten Steine oder Gewichte, und ebenso jene h' nach dem Eintauchen desselben (= h'), so ergibt sich der gesuchte Kubikinhalt aus $V = b. l (h' - h)$.

Sollen solche Messungen wiederholt und in größerem Umfange ausgeführt werden, so bedient man sich dazu besonderer Aichgefässe oder Xylometer. Es sind dies meist zylindrische Gefässe aus Zinkblech von etwa 1½ Meter Höhe und 0.5—0.6 Meter Durchmesser, in welche die Holzstücke oder Reisigwellen eingetaucht werden. Entweder hat ein solches Gefäß nahe dem oberen Rande eine einfache Ausflußöffnung, in welchem Falle dasselbe bis zum Abfließen mit Wasser gefüllt, dann das zu messende Holz eingelegt und das hiebei abfließende Wasser auf seine Menge (nach Liter) gemessen wird, oder dasselbe wird außen mit einer kommunizierenden Glasröhre versehen, welche mittelst eines rechtwinkelig gebogenen Messingrohres in den unteren Teil des Gefässes eingelassen ist, und bis zum oberen Rande des Gefässes reicht. Wird nun der unterste Punkt der Glasröhre mit 0 bezeichnet und das Gefäß bis zu diesem Punkte mit Wasser gefüllt, so kann durch weiteres Zugießen von je 1 Liter Wasser und Markierung des betreffenden Wasserstandes auf der Glasröhre der jeweilige Inhalt des Gefässes oberhalb des Nullpunktes in 0.001 Festmeter abgelesen werden. Für den Gebrauch wird das Gefäß horizontal aufgestellt, zum Teil mit Wasser gefüllt und die Höhe des Wasserstandes vor und nach dem Eintauchen des zu messenden Holzes an der Teilung der Glasröhre abgelesen. Die Differenz der beiden Ablesungen gibt direkt den Inhalt in 1/1000 Festmeter und schätzungsweise auch die Zehntel dieser Teilgröße. In beiden Fällen wird noch über dem Boden des Gefässes ein verschließbares Abflußrohr zum Entleeren desselben angebracht. Es gilt als Regel, stets soviel Holz als möglich auf einmal zu messen, um die Mehrung der Fehler zu vermeiden, ferner das Holz möglichst in frischem Zustande zu messen, da das trockene Holz Wasser auffaugt und dadurch das Volumen kleiner erscheinen würde [11]).

Für die Kubierung größerer Mengen von Reisig oder Stockholz u. dgl. ist die Aichung zu umständlich und zeitraubend, daher man es in diesem Falle vorzieht, die Gesamtmenge zu wägen und nun für einen kleinen Teil derselben das Verhältnis zwischen Volumen und Gewicht durch Aichung zu bestimmen. Man benützt somit hier den Satz der Physik, daß sich die Volumina von Körpern gleichen spezifischen Gewichtes ebenso verhalten wie ihre Gewichte. Bei verschiedenartigem Materiale ist daher dasselbe zunächst in Partien von unter sich gleichem spezifischem Gewichte (gröberes Stockholz, starkes und schwaches Wurzelholz, stärkeres Ast- und schwaches Reisigholz 2c.) zu teilen; für jede Partie wird ein Teil vorher genau gewogen und dann geaicht, wodurch man die Gewichte g_1, g_2 2c. und die Volumina v_1, v_2 2c. derselben erhält, dann werden die ganzen Partien gewogen und deren Kubikinhalt nach der Gleichung $V_1 = v_1 \frac{G_1}{g_1}$, $V_2 = v_2 \frac{G_2}{g_2}$ 2c. berechnet. Zum Wägen bedient man sich am besten einer kleinen Brückenwage.

Die Bestimmung des Kubikinhaltes bloß aus dem Gewichte mit Zuhilfenahme des aus Tafeln entnommenen spezifischen Gewichtes des Holzes ist nicht zulässig, weil das spezifische Gewicht selbst für dieselbe Holzart je nach dem Standorte, dem Grade der Trockenheit 2c. sehr verschieden ist; dagegen kann an Stelle des Aichens zur Bestimmung des Volumens auch der bekannte Satz benützt werden, daß ein in Wasser getauchter Körper soviel an Gewicht verliert, als das Gewicht des durch ihn verdrängten Wassers beträgt, doch ist auch dieses hydrostatische Verfahren ziemlich umständlich.

§ 8. Massenermittlung nach Raummaß und dessen Umrechnung in Festmaß.

11) Ausführlicheres über Aichung und Aichgefässe siehe in Baur's Holzmeßkunde Seite 92 u. ff., dann in dessen „Untersuchungen über den Festgehalt und das Gewicht des Schichtholzes und der Rinde", Augsburg 1879.

Alle kleineren Sortimente und unregelmäßigen Stücke werden für den Verkauf und für sonstige Zwecke der Wirtschaft nicht direkt nach Festkubikmetern berechnet, sondern aufgearbeitet in bestimmte Raummaße (Schichtmaße) gestellt und nach diesen gemessen. Die Brenn- und Nutzholzscheite sowie die stärkeren Prügel- oder Knüppelhölzer, dann Stock- und Wurzelholz werden zumeist in Raummeter eingesetzt, das schwächere Reisigholz aber in Wellen von bestimmter Länge und Stärke gebunden.

Der Rauminhalt solcher Schichtmaße ergibt sich aus der Länge des Stoßes × Höhe desselben × Länge der Scheite oder Prügel ꝛc.; doch ist bei Stößen, welche in geneigter Lehne aufgestellt sind, die Länge derselben nicht nach der geneigten Linie, sondern horizontal und die Höhe vertikal nach der ausgeglichenen Höhe der obersten Schichtlage zu messen.

Für die Zwecke des Verkaufes und Holzmarktes genügt diese Bemessung nach dem Raummaße, weil dieses hier die übliche Verkaufseinheit bildet; für die Bestimmung des abgegebenen Massenquantums aber müssen diese Raummaße auf ihren soliden Holzmassengehalt reduziert, beziehungsweise in Festmeter umgerechnet werden. Diese Umrechnung erfolgt mit Hilfe von Erfahrungszahlen über das durchschnittliche Verhältnis des Festgehaltes zum Raummaße bei verschiedenen Sortimenten, und es müssen also für diesen Zweck die Massengehalte einer großen Anzahl von Schichtmaßen genau erhoben und hieraus wieder die Durchschnittszahlen gebildet werden. Die Erhebung des Massengehaltes erfolgt für die Scheithölzer und stärkeren Knüppelhölzer wieder am besten nach der stereometrischen Methode, d. h. aus der Mittenstärke der einzelnen Stücke (bei Scheitholz vor dem Aufspalten der einzelnen Stammabschnitte), für die übrigen Sortimente durch Aichung oder Wägen. In ausgedehnterem Maße sind Untersuchungen hierüber von der deutschen und der österreichischen Versuchsanstalt gemacht und deren Resultate veröffentlicht worden [12]).

Soweit es überhaupt möglich ist, hiefür allgemeine Durchschnittszahlen zu geben, mögen solche hier Raum finden; dieselben geben das Verhältnis des Festmaßes zum Raummaße in Prozenten des letzteren und zwar für gute Schlichtung und ohne Uebermaß:

Nutzscheite	75—80%
Brenn-Scheitholz	60—75%
Prügel- oder Knüppelholz	50—65%
Reisig	30—45%
Stockholz	30—40%

Auf den soliden Inhalt der Raummaße hat eine Reihe von Faktoren Einfluß, deren Kenntnis und Beachtung bei der Anwendung solcher aus allgemeinen Untersuchungen hervorgegangener Zahlen unerläßlich ist; es sind dies:

a. Die Länge der Holzstücke; je länger die Stücke sind, desto mehr kommen Krümmungen und Unregelmäßigkeiten zur Geltung, daher bei solchen der Massengehalt eines Raummeters kleiner ist, als bei kurzen Stücken.

b. Die Stärke der Stücke; stärkere Stücke geben mehr soliden Inhalt als schwache, daher unaufgespaltenes Holz mehr als aufgespaltenes, starkes Prügelholz mehr als schwaches Scheitholz ꝛc. Es sind daher bestimmte Vorschriften über die zulässige Stärke der gespaltenen und der Rundholzstücke erforderlich.

c. Die mehr oder weniger regelmäßige Gestalt der Stücke; geradschäftige, astfreie Stücke legen sich am dichtesten aneinander, daher die glatten Nutzscheite den größten, — astige, verbogene Stücke, Stockholz ꝛc. den geringsten Massengehalt, die Nadelhölzer im allgemeinen mehr als die Laubhölzer, Reisig von Fichten oder Tannen mehr als solches von Kiefern

12) Mitteilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Oesterreichs von Dr. A. v. Seckendorff, I. Heft, Wien 1877; und Baur's bereits vorher zitierte „Untersuchungen über den Festgehalt ꝛc." Augsburg 1879.

und Eichen ꝛc. aufweisen. Bei der Schlichtung ist deshalb auf Entfernung aller besonderen Unebenheiten und auf glatten Abhieb der Aeste am Schafte zu sehen.

d. Die Art der Schlichtung. Die mehr oder weniger sorgfältige Einschlichtung vermag beträchtliche Unterschiede des Massengehaltes hervorzurufen; Kreuzstöße haben geringeren Gehalt als die gewöhnliche Zainung; einzeln abgesteckte Raummeter weniger als große und insbesondere hochaufgestellte Holzzaine. Die Anwendung der bei den Untersuchungen gewonnenen Mittelwerte setzt voraus, daß die Schlichtung der Versuchsmaße gerade so stattgefunden hat, wie sie im gewöhnlichen Wirtschaftsbetriebe stattfindet.

Das vielfach bei der Aufschlichtung des Brennholzes noch übliche Uebermaß muß bei der Berechnung des Raummaßes in Ansatz gebracht oder der berechnete Massengehalt um den Prozentsatz des Uebermaßes erhöht werden.

§ 9. Berechnung der Rindenmasse.

Von manchen Holzarten gelangt die Rinde zuweilen für sich besonders zur Abgabe, so die Rinde der Tannen-Nutzhölzer als Brennmaterial, jene der Fichte und Eiche als Gerbe- oder Lohrinde, und sind daher diese Rindenmassen sowohl nach den üblichen Verkaufsmaßen als auch auf ihren Festgehalt zu bestimmen. Die Abgabe der Tannen- und Fichtenrinde erfolgt zumeist in Raummetern, für letztere mitunter auch in Wellen oder nach dem Gewichte, jene der Eichenlohrinde meist nach dem Gewichte. Die Umrechnung der Raummaße oder der Gewichtsmengen in Festmeter solider Rindenmasse erfolgt wieder nach Erfahrungszahlen, wie solche in den meisten forstlichen Hilfstafeln enthalten sind.

Die Bestimmung des soliden Massengehaltes bestimmter Raummaße oder Gewichtsmengen von Rinde kann wieder entweder stereometrisch, durch sektionsweise Abmessung der einzelnen Stamm- oder Aststücke vor und nach der Entrindung, oder durch Aichung der abgelösten Rinde (bei größeren Mengen auch durch Wägen und nur teilweise Aichung derselben) erfolgen. Im ersteren Falle gibt die Differenz der Volumina mit und ohne Rinde direkt die Rindenmasse; — es bedarf jedoch wegen der meist nur geringen Rindenbreite der Vorsicht, daß in beiden Fällen genau derselbe Durchmesser und zwar auf mindestens Millimeter genau gemessen oder auch das doppelte der sorgfältig (an mehreren Stellen) gemessenen Rindenbreite von dem äußeren Durchmesser abgezogen wird.

Nach den Untersuchungen der deutschen Versuchsanstalten (bearbeitet von Prof. Baur) ergeben sich für die Umrechnung von Raummaß oder Gewicht der Rinde in Festmaß durchschnittlich folgende Zahlen:

1	Raummeter Fichten- oder Tannenrinde	= 0.3 — 0.4	fm.^{3}
1	„ Eichenrinde	= 0.4	fm.^{3}
100	kg Tannen- oder Fichtenrinde	= 0.12—0.13	fm.^{3}
100	„ Eichen-Altrinde	= 0.13—0.14	fm.^{3}
100	„ Eichen-Jungrinde	= 0.11—0.12	fm.^{3}

Für die Beurteilung des Rindenertrages aus einer gegebenen Bestandesmasse oder auch des Verlustes an Rinde, wo diese gar nicht zur Verwertung gelangt, ist es von Wichtigkeit, den Prozentanteil zu kennen, welchen die Rinde bei verschiedenen Holzarten von der Gesamtmasse beträgt. Dieser Anteil der Rinde an der Gesamtmasse der Stämme oder Bestände schwankt bei den verschiedenen Holzarten etwa zwischen 6 und 15 Prozent, ist jedoch auch für dieselbe Holzart je nach Standort, Lichtstellung und Alter etwas verschieden; es wären übrigens hierüber eingehendere Untersuchungen, als solche bis jetzt vorliegen, erwünscht.

Nach meinen eigenen Erhebungen an zahlreichen Stämmen beträgt die Rinde in haubaren Fichtenbeständen bester Bonität 7—8 Prozent, in solchen geringer Bonität (Hochlage und mehr freiem Stand) 10—12 Prozent des gesamten Stamminhaltes; bei der

Buche ergaben sich durchschnittlich 6 Prozent, bei der Tanne 14 Prozent, bei der Kiefer 10 Prozent Rindenmasse.

C. Messung der Längen und Grundflächen (Durchmesser oder Umfänge); Instrumente und Hilfsmittel hiezu.

§ 10. **Die Längenmessung.**

Für alle von uns angeführten Methoden stereometrischer Kubierung ist stets die Messung der Länge, dann einer oder mehrerer Querflächen des betreffenden Stückes erforderlich, und zwar wäre die Länge im Sinne unserer Ableitungen stets als die Länge der Mittelaxe ab, beziehungsweise in der mit dieser parallelen Richtung cd_1 zu messen. Bei der geringen Durchmesserabnahme im Verhältnis zur Länge der Baumstämme ist jedoch der Fehler bei direkter Messung nach der Außenseite des Stammes, also der Linie cd statt cd_1, ein verschwindend kleiner, daher die Längen

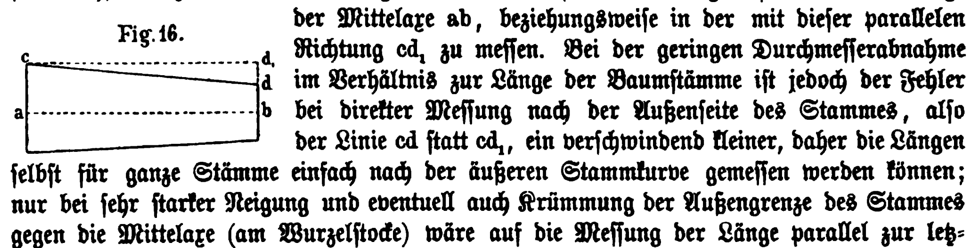


Fig. 16.

selbst für ganze Stämme einfach nach der äußeren Stammkurve gemessen werden können; nur bei sehr starker Neigung und eventuell auch Krümmung der Außengrenze des Stammes gegen die Mittelaxe (am Wurzelstocke) wäre auf die Messung der Länge parallel zur letzteren zu achten.

Die Messung der Längen erfolgt mittelst Meßlatten oder Meßbändern. Erstere sind Holzstäbe von 2 bis 5 Meter Länge, mit rechteckigem Querschnitte, an den Enden mit Eisen oder Messing beschlagen und mit einer Teilung in Meter und Dezimeter versehen; für die Messung längerer Stammstücke (oder Holzzaine u. dgl.) werden am besten zwei Stäbe zugleich verwendet, von welchen an der Außenseite des Stammes stets wieder der folgende an den vorhergehenden knapp angestoßen wird. Als Meßbänder sind die englischen Leinenmeßbänder mit Einlagen von Messingdrähten am meisten zu empfehlen, da dieselben dauerhafter und auch bei nasser Witterung weniger veränderlich sind, als die einfachen Leinenbänder; sie sind meist 20 Meter lang, in Dezimeter oder auch Zentimeter geteilt, wobei die einzelnen Meter deutlich hervortreten sollen; für die Abmaß der in Raummaß gestellten Hölzer und kürzerer Rundholzstücke sind die Meßlatten vorzuziehen; für die Abmaß längerer Stammstücke oder auch ganzer Stämme (sektionsweise Kubierung) sind jedoch auch die Meßbänder mit Vorteil zu verwenden; man spannt im letzteren Falle das ganze Meßband an der Oberseite des Stammes straff aus und mißt an den betreffenden Stellen (für 2metrige Sektionen bei 1, 3, 5, 7 ꝛc. m) die Durchmesser der Querflächen. Ganz kurze Stücke werden mit einem gewöhnlichen zusammenlegbaren Meterstabe gemessen. Die Verwendung von Meßketten ist weder für die Längen- noch für die Durchmesser- oder Umfangmessung zu empfehlen.

§ 11. **Messung der Querflächen (Durchmesser oder Umfänge).**

Die direkte Messung der für die Kubierung in Rechnung zu nehmenden Querflächen als solche kann nur in seltenen Fällen in Frage kommen; wir ersetzen dieselbe daher in der Regel durch die einfachere und an jeder Stelle ausführbare Messung von Durchmessern oder des Umfanges, woraus dann bei kreisförmigen Querschnitten die Fläche nach den bekannten Beziehungen:

$$g = \frac{\pi}{4} d^2 \quad \text{oder} \quad g = \frac{u^2}{4\pi}$$

zu berechnen, beziehungsweise aus nach diesen Formeln berechneten Tafeln zu entnehmen ist.

Wir haben aber schon in § 1 hervorgehoben, daß die Querflächen der Baumstämme zwar im allgemeinen annähernd kreisförmig, im einzelnen aber doch vielfach von der Kreisform mehr oder weniger abweichend, im untersten Stammteile sogar oft sehr unregelmäßig gestaltet sind. Selbst scheinbar regelmäßig gestaltete Baumschäfte haben häufig nicht kreis-

runde sondern elliptische oder eiförmige Querschnittsflächen und in Beständen, welche starken Luftströmungen ausgesetzt sind, ist das Vorkommen solcher Querflächen mit ungleichen Durchmessern sogar die Regel. Diese Unregelmäßigkeiten oder Abweichungen von der Kreisform üben hier einen viel größeren Einfluß auf das Verhältnis eines beliebig gemessenen Durchmessers oder des Umfanges zur betreffenden wirklichen Querfläche, als dies bei der Längenmessung bezüglich der Abweichung von der Stammaxe der Fall ist, und müssen selbe daher bei der Messung berücksichtigt werden; die Praxis ist dabei, schon der bequemen Anwendung der Kreistafeln wegen, bestrebt, jenen mittleren Durchmesser zu finden, dessen Kreisfläche der wirklichen Querfläche nahezu gleichkommt.

Für elliptische Querflächen wäre der Flächeninhalt bekanntlich nach $g = \frac{\pi}{4} Dd$ zu berechnen, also das geometrische Mittel des größten und kleinsten Durchmessers als der Durchmesser eines gleich großen Kreises zu nehmen. Statt dessen wird gewöhnlich das arithmetische Mittel $\frac{D+d}{2}$ der beiden Durchmesser als Kreisdurchmesser in Rechnung genommen, womit man bei der Ellipse wie bei der Eiform den Flächeninhalt um $\frac{\pi}{4}\left(\frac{D-d}{2}\right)^2$, d. h. um die der halben Durchmesserdifferenz entsprechende Kreisfläche zu groß erhält. Der Fehler wächst demnach auch hier im quadratischen Verhältnisse zur Differenz des größten und kleinsten Durchmessers, erreicht jedoch innerhalb der gewöhnlichen Stammformen keine beachtenswerte Größe.

So beträgt z. B. für das dem gewöhnlichen Durchschnitte entsprechende Durchmesserverhältnis von $d = 30$ cm und $D = 32$ cm der Fehler bei Berechnung als Kreisfläche mit $d_m = 31$ cm nur 0.1%, und selbst bei der schon bedeutenden Durchmesser-Differenz von $d = 30$ cm und $D = 34$ cm wäre der Fehler erst 0.4%.

Querflächen von unregelmäßiger Form können überhaupt aus Durchmessern nur annähernd richtig bestimmt werden; — es wird sich hier empfehlen, aus mehreren nach verschiedenen Richtungen, aber mit Vermeidung besonderer Ausbauchungen des Stammes gemessenen Durchmessern das arithmetische Mittel zu nehmen, wobei die Flächeninhalte übrigens meist noch etwas zu groß erhalten werden.

Die Messung des Umfanges anstatt der Durchmesser und die Bestimmung der Querflächen daraus als Kreisflächen muß, da der Kreis von allen Flächen im Verhältnisse zu seinem Umfange den größten Inhalt hat, für alle nicht kreisförmigen Querflächen stets einen zu großen Inhalt ergeben und zwar um so mehr, je unregelmäßiger deren Form ist. Eine Annäherung an den richtigen Kreisumfang der betreffenden Fläche, wie dies für die Durchmesser durch Messung mehrerer solcher erfolgt, ist bei der Umfangmessung nicht möglich und muß dieselbe um so mehr zu große Resultate ergeben, als bei dem Anlegen des Meßbandes auch alle Unebenheiten, Vorsprünge rauher Borke rc. überspannt werden, was bei der Durchmessermessung leicht zu vermeiden ist.

Nach den von R. Micklitz und in der Forstverwaltung Badens gesammelten Erfahrungen ergibt die Umfangmessung gegenüber der Durchmessermessung um 6—10% zu große Resultate.

Für kreisförmige Querflächen ist die Umfangmessung, abgesehen von ihrer etwas umständlicheren Ausführung, ebenso berechtigt als die Messung der Durchmesser, und bei länglichen oder ovalen, aber sonst regelmäßigen Querschnitten würde sie selbst sicherere Resultate geben, als die Messung nur eines Durchmessers.

Aus dem Vorstehenden ergeben sich für die Praxis folgende Regeln:

1. Die Durchmessermessung ist im allgemeinen der Umfangmessung vorzuziehen.

2. Bei elliptischen oder ovalen Stammformen ist der größte und kleinste Durchmesser zu messen und daraus das arithmetische Mittel zu nehmen; ebenso sind bei starken Stämmen mindestens zwei und bei unregelmäßiger Form der Querfläche mehrere Durchmesser mit

Hinweglassung besonderer Ausbauchungen zu messen und aus diesen das Mittel zu nehmen. Der berechnete Mittelburchmesser ist dabei stets nach unten abzurunden.

3. Die Messung der Durchmesser oder Umfänge muß stets winkelrecht auf die Stammaxe erfolgen, im anderen Falle man abermals ein zu großes Maß erhält.

4. Fällt die Messung auf eine unregelmäßige Stelle des Stammes (z. B. Asteingang), so ist der Durchmesser in gleicher Entfernung oberhalb und unterhalb der eigentlichen Meßstelle zu messen und aus beiden Abmaßen das Mittel zu nehmen.

5. Alle den Durchmesser, bez. Umfang vergrößernden Ansätze von Borke, Moos, Flechten u. dgl. an der Meßstelle sind vor der Messung zu entfernen.

6. Für sehr genaue Messungen sind bei unregelmäßigen Querflächen die Methoden der Flächenmessung anzuwenden. Am meisten empfiehlt sich die Messung mittelst eines Planimeters, für welchen Zweck die Umfänge der zu messenden Flächen auf Pauspapier übertragen werden können. In Ermanglung eines Planimeters kann der Flächeninhalt auch nach der Simpson'schen Regel gefunden werden, indem man winkelrecht auf den größten Durchmesser der Fläche in je gleichen Abständen a die Breiten b_0, b_1, b_2 2c. mißt und die Fläche nach der Formel

$$G = \frac{a}{3}\left[(b_0 + b_n) + 4(b_1 + b_3 + \ldots + b_{n-1}) + 2(b_2 + b_4 \ldots + b_{n-2})\right]$$

berechnet.

§ 12. Einfluß der Fehler bei der Durchmesser- und Längenmessung auf den Inhalt.

Für die Beurteilung des erforderlichen Genauigkeitsgrades der vorzunehmenden Messungen, beziehungsweise der zulässigen Abrundungen bei denselben ist die Kenntnis des Einflusses, welchen solche Abrundungen oder Messungsfehler auf das Resultat der Inhaltsberechnung ausüben, von Wichtigkeit und soll derselbe daher im folgenden kurz erörtert werden.

Wird bei der Messung eines Durchmessers d der Fehler δ begangen, wobei, je nachdem der Durchmesser zu groß oder zu klein gemessen wurde, δ mit positivem oder negativem Zeichen zu denken ist, so ist der Fehler im Kubikinhalte, wenn die Länge des Stückes l und d in der Mitte gemessen ist,

$$\Delta v = \frac{\pi}{4}(d + \delta)^2 l - \frac{\pi}{4} d^2 l = \frac{\pi}{4}(2d\delta + \delta^2) l$$

oder mit Vernachlässigung der kleinen Größe δ^2

$$\Delta v = \frac{\pi}{4} \cdot 2d\delta \cdot l,$$

daher bei gleichem Messungsfehler δ der Fehler im Kubikinhalte proportional ist der Größe des Durchmessers und der Länge des Stückes, d. h. die absolute Fehlergröße wächst bei gleichem δ mit der Größe von d und l.

Dasselbe gilt von der Umfangmessung, doch würde, wenn der absolute Fehler δ für die Durchmesser- und Umfangmessung gleich ist (z. B. sowohl d als u nur auf Zentimeter genau gemessen werden), die Umfangmessnng (abgesehen von sonstigen Einflüssen) relativ dreimal so genau sein, als die Durchmessermessung.

Im Prozentsatze (p) des wirklichen Volumens ausgedrückt ist der obige Fehler

$$\Delta v = \frac{pV}{100} \text{ und } p = \frac{\Delta v}{V}\, 100 \text{ oder}$$

$$p = \frac{\frac{\pi}{4} 2d\delta \cdot l}{\frac{\pi}{4} d^2 l}\, 100 = \frac{\delta}{d}\, 200.$$

Das Fehlerprozent oder der relative Fehler in der Bestimmung des Kubikinhaltes steht daher bei gleichem Messungsfehler δ in umgekehrtem Verhältnisse zur Größe des Durchmessers, während die Länge des Stückes hierauf gar keinen Einfluß nimmt. Es folgt daraus, daß für Messungen oder Untersuchungen, für welche gleiche relative Genauigkeit angestrebt wird, die Durchmesser in dem Verhältnisse genauer gemessen werden müssen, als dieselben kleiner werden, und es läßt sich aus obigem leicht eine Skala der zulässigen Fehlergröße oder Abrundung ermitteln, welche für verschiedene Stärkestufen der Durchmesser einzuhalten ist, um ein bestimmtes Fehlerprozent nicht zu überschreiten. Ist letzteres $= p$, so ist die zulässige Fehlergrenze $\delta = \frac{dp}{200}$.

Soll z. B. die Fehlergrenze $p = 2$ Prozent nicht überschritten werden, so ist die zulässige Fehlergröße

$$\text{für } d = 10 \text{ cm} \quad \delta = \frac{10.2}{200} = 0.1 \text{ cm}$$

$$\text{für } d = 20 \text{ cm} \quad \delta = \frac{20.2}{200} = 0.2 \text{ cm}$$

$$\text{für } d = 40 \text{ cm} \quad \delta = \frac{40.2}{200} = 0.4 \text{ cm u. s. w.}$$

Bezüglich des durch die Abrundung entstehenden Fehlers ist zu beachten, daß der größte hiedurch entstehende Fehler immer nur halb so groß ist, als das Maß der Abrundung selbst, daher in obigen drei Fällen eine Abrundung auf etwa 1/4, 1/2 und 1 Zentimeter zulässig wäre.

Die Anwendung einer solchen Abstufung in der Genauigkeit der Messung ist jedoch nach obigem nur dort berechtigt, wo eine gleiche *relative* Genauigkeit der einzelnen Messungen erstrebt werden soll, wo das Resultat der Messung starker und schwacher Hölzer für sich in Betracht kommt; dagegen würde es z. B. zwecklos sein, bei der sektionsweisen Kubierung eines Stammes die geringeren Durchmesser mit zunehmender Genauigkeit zu messen, da es sich hier nur um die geringste absolute Fehlergröße des Gesamtresultates handelt, für welchen Zweck vielmehr die stärkeren Sektionen mit größerer Sorgfalt gemessen werden müßten, als die geringen. Die Praxis pflegt daher alle zu Einem Gesamtresultat gehörigen Messungen (z. B. alle Stämme eines Bestandes, alle Sektionen eines Stammes) mit gleicher Genauigkeit auszuführen, wogegen schwache Hölzer oder Bestände für sich mit einer feineren Abrundung der Durchmesser zu messen sind als starke.

Wird bei der Messung der Länge l ein Fehler λ begangen, wobei λ ebenfalls als positive oder negative Größe zu denken ist, so beträgt der Fehler im Kubikinhalte

$$\Delta v = \frac{\pi}{4} d^2(l + \lambda) - \frac{\pi}{4} d^2 l = \frac{\pi}{4} d^2 \lambda$$

und ist die absolute Fehlergröße daher der Querfläche proportional, aber von der Länge selbst unabhängig.

Im Prozentsatze (p) des wirklichen Inhaltes ausgedrückt ist dieser Fehler

$$\Delta v = \frac{pV}{100} \text{ oder } p = \frac{\Delta v}{V} 100, \text{ somit } p = \frac{\frac{\pi}{4} d^2 \lambda}{\frac{\pi}{4} d^2 l} 100 = \frac{\lambda}{l} 100.$$

oder bei einem gestatteten Fehlerprozente p ist der zulässige Fehler der Längenmessung

$$\lambda = \frac{p \cdot l}{100}.$$

Das Fehlerprozent steht daher wieder im geraden Verhältnisse zur Größe des Messungsfehlers λ und im umgekehrten Verhältnisse zur Länge selbst; dasselbe ist jedoch bei gleicher relativer Genauigkeit der Längen- wie der Stärkemessung (d. h. bei gleichem Verhältnisse $\frac{\lambda}{l}$ wie $\frac{\delta}{d}$) nur *halb so groß* als das Fehlerprozent der letzteren, da $p_d = \frac{\delta}{d} 200$ und $p_l = \frac{\lambda}{l} 100$.

Es folgt daraus, daß um einen gleichen Einfluß der beiden Messungsfehler auf das Gesamtresultat zu erzielen, die Durchmesser relativ doppelt so genau gemessen werden müßten, als die Längen. In Wirklichkeit werden aber die Längen, ihrer viel größeren absoluten Dimension wegen, fast immer relativ genauer gemessen, als die Durchmesser, daher im allgemeinen die Fehler der Stärkemessung das Resultat der Inhaltsberechnung weit mehr beeinflussen, als die Fehler der Längenmessung.

Für den Verkauf werden die Durchmesser in der Regel auf ganze Zentimeter und die Längen auf ganze Dezimeter gemessen; die größten Fehler der Abrundung betragen daher $\delta = 0.5$ cm, $\lambda = 0.05$ m. Für ein Sägebloch von $d = 33$ cm und $l = 5$ m sind demnach die beiden Fehlerprozente:

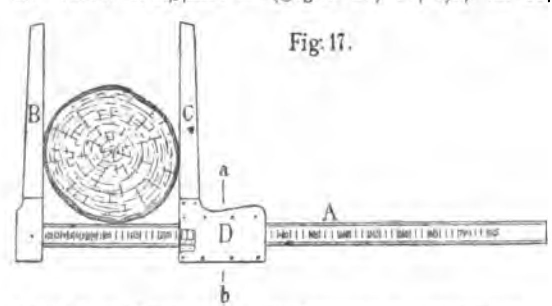
$$p_d = \frac{0.5}{33} 200 = 3\%, \quad p_l = \frac{0.05}{5} 100 = 1\%;$$

für ein Bauholz von $d = 30$ cm und $l = 10$ m wären dieselben:

$$p_d = \frac{0.5}{30} 200 = 3.3\%, \quad p_l = \frac{0.05}{10} 100 = 0.5\%.$$

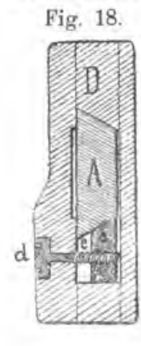
§ 13. Instrumente zur Durchmesser- und Umfangmessung.

Das gebräuchlichste Instrument zum Messen der Durchmesser ist die **Kluppe**, welche aus einem Maßstabe A (Figur 17) besteht, an dessen einem Ende ein Schenkel B winkelrecht befestigt ist, während ein zweiter Schenkel C in gleichfalls winkelrechter Stellung am Maßstabe auf und ab bewegt werden kann. Wird nun der zu messende Durchmesser zwischen die beiden Schenkel genommen, so wird dessen Größe durch diese auf den Maßstab übertragen und kann auf der hier angebrachten Einteilung abgelesen werden. Die Innenseite des fixen Schenkels muß dabei dem Nullpunkte der Einteilung entsprechen. Der bewegliche Schenkel soll sich leicht verschieben lassen, dabei aber stets bezüglich seiner Innenkante in senkrechter Stellung verbleiben; die den Maßstab umgebende Hülse desselben (D) muß daher lang genug sein, um ihm eine sichere Führung zu geben.

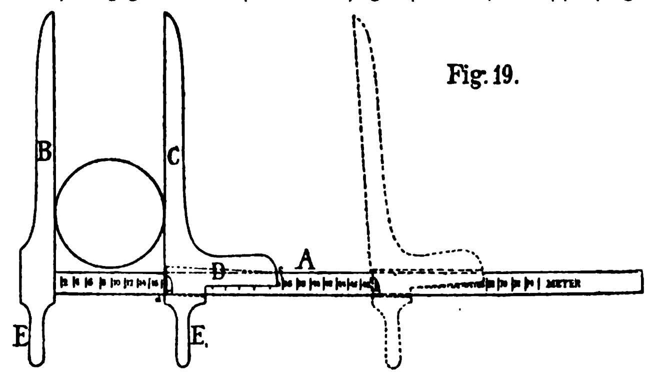


Die Kluppen werden zumeist aus Holz, mitunter aber auch aus Metall verfertigt. Die Kluppen aus Holz haben den Vorzug der Leichtigkeit und größeren Billigkeit, sie unterliegen jedoch dem Einfluße des Quellens und Schwindens bei abwechselnder Feuchtigkeit und Trockenheit; es ist daher notwendig dem Maßstabe in der Hülse einen genügenden Spielraum mit Rücksicht auf seine Ausdehnung bei nassem Wetter und zugleich dem beweglichen Schenkel jederzeit die richtige Stellung zu sichern. Unter den vielen Konstruktionen, welche obigen Zweck durch Anwendung von Metallfedern, Keilen oder Schrauben erreichen wollen, verdient diejenige den Vorzug, welche nach den Angaben G. Heyer's zuerst von Staudinger in Gießen verfertigt wurde und welche in Figur 17 und 18 dargestellt ist. Der Maßstab (A) hat hier einen trapezförmigen Querschnitt und berührt die Hülse des beweglichen Schenkels (D) nur an seiner oberen und mit kleinen Teilen seiner breiteren Seite, wodurch die Reibung vermindert und hinreichender Spielraum zur Ausdehnung gegeben ist. Die untere schräge Seite des Maßstabes ruht auf einem Metallkeil c, welcher durch die Schraube d vor- und rückwärts bewegt werden kann. Hiedurch kann dem Maßstabe stets jener Spielraum gegeben werden, welcher für eine leichte, aber sichere Führung erforderlich ist. Um den Metallkeil stets in richtiger Stellung und Spannung zu erhalten, sind zwischen diesen und die Hülse bei e zwei kleine Metallfedern eingelegt.

Fig. 18.



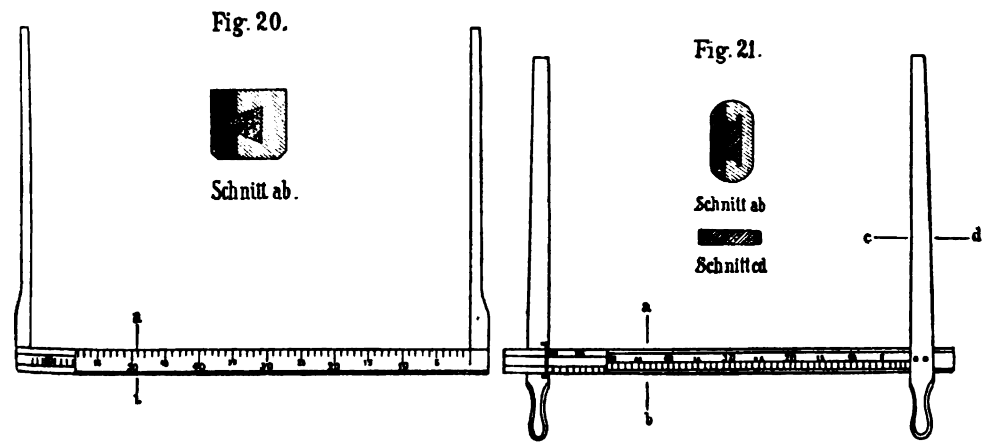
In einfachster und zugleich für die gewöhnliche Praxis vollkommen befriedigender Weise wird die gestellte Aufgabe durch die von J. Friedrich (Oberforstrat im k. k. österr. Ackerbauministerium) angegebene Konstruktion [18]) gelöst. Diese Kluppe (Fig. 19) besteht aus



einem parallelepipedischen Maßstabe mit gleichfalls einem fixen und einem beweglichen Schenkel deren letzterer in seiner Führungshülse einen breiteren aber zur Schenkellinie schräg gestellten Ausschnitt in der Art erhält, daß im Augenblicke des Messens bei festem Anlegen der Schenkel an den Stamm durch die Stützpunkte c und d die senkrechte Stellung des Schenkels C gesichert ist, während derselbe bei freier Bewegung eine schräge Stellung C′ einnimmt. Zur Führung dienen zwei Handhaben E, E_1, welche die Fortsetzung der Schenkel unterhalb des Maßstabes bilden.

Eine weitere Kategorie der hölzernen Kluppen sind die Kluppen mit zwei beweglichen Schenkeln, bei welchen der Maßstab aus zwei mittelst Leiste und Nut ineinander verschiebbarer Teilen besteht, an deren jedem je ein Schenkel winkelrecht befestigt ist. Hier wird durch die längere Führung der beiden Teile ineinander ein stärkeres Ausweichen der Schenkel aus ihrer parallelen Stellung verhindert, daher auch diese Kluppen für die mittleren Dimensionen sehr gut, für kleine oder sehr große Dimensionen (bei welchen die Führung eine kurze wird) aber bereits ziemlich unsicher funktionieren. Die Länge der beiden Maßstabteile braucht in diesem Falle nur etwas über die Hälfte der stärksten zu messenden Dimensionen zu erhalten.

Die beiden Figuren 20 und 21 zeigen die Form der älteren, von Oberförster Friedrich



im Jahre 1858 angegebenen, und der Handloß'schen Patentkluppe dieser Art.

18) Eine ähnliche Konstruktion wurde bereits früher von Albenbrück angegeben (vergl. F. Cbl. 1886, Seite 125 und 481).

Als Materiale für hölzerne Kluppen wird mit Vorliebe das Holz von wilden Obstbäumen oder auch Ahornholz verwendet.

Aus Metall werden Kluppen verfertigt, wenn dieselben für ausgedehnte Abmaßen unter schwierigen Verhältnissen dienen, also eine besondere Dauerhaftigkeit besitzen sollen und zwar in diesem Falle meist aus Stahl, — oder für Zwecke sehr genauer Messungen aus Messing mit besonders sorgfältiger Konstruktion und Einteilung. Metallkluppen erhalten, da sie nur ganz geringen Veränderungen unterliegen, stets nur eine einfache aber nicht zu kurze Führung; bei eisernen Kluppen soll die Führungshülse des beweglichen Schenkels zur Verminderung der Reibung mit einem anderen Metall (Messing) gefüttert werden — auch pflegt man die Handgriffe der Führung für den Gebrauch im Winter mit Leder oder mit gefirnißter Rebschnur zu überziehen. Bei eisernen Kluppen ist besonders darauf zu sehen, daß das Gewicht im Ganzen und besonders das Gewicht nach vornehin nicht zu groß wird; die Schenkel sollen daher, um bei geringstem Gewicht die nötige Festigkeit und Steifheit zu erhalten, sowohl im Querschnitt von innen nach außen, als auch vom Maßstab gegen das Ende zu nach einer parabolischen Linie verjüngt sein. Figur 22 gibt

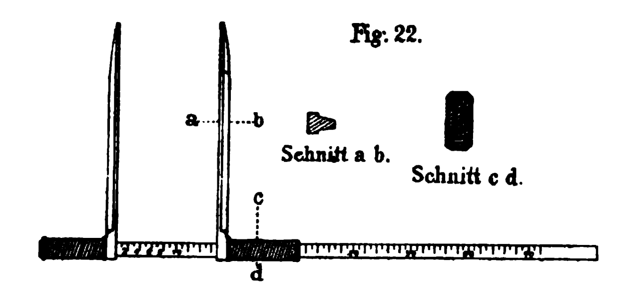


Fig. 22.

die Form einer Kluppe aus Bessemerstahl, wie sie speziell in Tyrol für größere Abmaßen in Gebrauch steht.

Der Maßstab der Kluppen wird meist in Zentimeter geteilt und sollen die Ziffern der Teilung deutlich sichtbar sein; — für feinere Messungen kann auch in einem Ausschnitte der Hülse des beweglichen Schenkels ein Nonius zur Ablesung der Millimeter angebracht werden (Fig. 17).

Für Auszählungen und Abmaßen, bei welchen durchaus nach einer bestimmten Abrundung (z. B. auf je 1 oder 2 cm) gemessen werden soll, wird die Teilung auch so eingerichtet, daß die Teilstriche die Grenzen der betreffenden Stärkestufen angeben (Abrundungskluppen, vgl. Fig. 19); — andere Kluppen geben nebst dem Durchmesser auch bereits die Kubikinhalte für bestimmte Längen an (Kubierungskluppen). Eine besondere Einrichtung hat die selbstregistrierende Kluppe von Forstmeister Reuß. Es ist dies ein Kluppe nach der G. Heyer'schen Konstruktion, bei welcher jedoch die gemessenen Durchmesser mittelst eines in der Führungshülse befindlichen Drückers und Stiftes auf einen am Maßstabe ausgespannten Papierstreifen piquiert werden, während gleichzeitig ein Zählwerk bei jeder Messung um einen Teilstrich vorschreitet und am Schluße die Anzahl der Messungen als Kontrole angibt. Diese Kluppe erspart den sonst zur Notierung der Messungen notwendigen zweiten Arbeiter oder Beamten und gibt die gemessenen Durchmesser ganz genau wieder.

Die Länge des Maßstabes der Kluppen schwankt, je nachdem mehr oder weniger starke Dimensionen damit zu messen sind, in der Regel zwischen 0.6 und 1.0 Meter; die Länge der Schenkel soll stets etwas mehr als die Hälfte dieser Länge betragen. Für Abmaßen von schwächeren Hölzern sind kleinere Kluppen vorzuziehen, da insbesondere in dichten

Jungbeständen die Länge des Maßstabes hinderlich ist. Die Form der Schenkel soll auch bei Holzkluppen beträchtlich breiter als dick sein um das Federn derselben zu verhindern. Um ferner das Ausbiegen des beweglichen Kluppenschenkels nach Außen zu vermeiden, ist die Kluppe stets mit dem Maßstabe ganz an den Stamm anzuschieben und sind die Schenkel zwar knapp, aber ohne Ausübung eines Druckes an den Stammumfang anzulegen; im Gegenfalle werden besonders kleinere Durchmesser stets beträchtlich zu klein gemessen.

Die Führung der Kluppe soll ein bequemes Anlegen der Hand gestatten und stets in der Richtung der Bewegung, also in der Linie des Maßstabes liegen; die Führung mittelst Handhaben, welche seitlich oder unterhalb des Maßstabes angebracht sind, ist nur bei Kluppen mit großem Spielraum in der Führungshülse (wie bei der Oberforstrat Friedrich'schen Kluppe) zulässig. Im Allgemeinen werden in der Praxis solche Kluppen bevorzugt, welche mit entsprechender Leichtigkeit eine solide und einfache Konstruktion verbinden.

Anstatt der Kluppe kann für die Stärkenmessung auch ein entsprechend großer, eiserner Tasterzirkel (der Tharander Baumzirkel) Anwendung finden; er gewährt jedoch bei größerer Kostspieligkeit und bedeutendem Gewichte gegenüber der besseren Kluppen keinen Vorteil.

Für die Umfangsmessung benutzt man kleinere Meßbänder (2—5 m lang) aus Leinen oder Stahl, welche auf einer Seite die gewöhnliche Zentimeterteilung zur Angabe des Umfanges, auf der anderen Seite aber eine Teilung erhalten, welche die den betreffenden Umfängen entsprechenden Durchmesser angibt, so daß daran auch direkt die Durchmesser abgelesen werden können. Zweckmäßig wird das Meßband an seinem Anfange mit einem Dorn versehen, um es an dem Baumumfange befestigen und dann an diesen möglichst knapp anlegen zu können. Die Meßbänder bieten den Vorzug, daß sie bequem in jeder Tasche mitgenommen werden können und leisten daher auf Reisen, bei Revisionen u. dgl. sehr gute Dienste; für den allgemeinen Gebrauch in der Wirtschaft sind jedoch die Kluppen vorzuziehen.

§ 14. Hilfstafeln.

Bei allen Aufgaben der Holzmassenermittlung können zur Vereinfachung und größerer Sicherheit des Rechnens mit Vorteil Tafeln verwendet werden, und zwar sind es, da die Querflächen fast immer als Kreise berechnet werden und diese wieder entweder mit der Länge oder auch mit der Anzahl der Stücke (bei größerer Anzahl von gleichen Durchmessern) zu multiplizieren sind, besonders Kreisflächentafeln und Tafeln der vielfachen Kreisflächen (die sogen. Walzentafeln), welche am meisten Anwendung finden. Die ersteren geben für bestimmte Durchmesser oder Umfänge die Größe $\frac{\pi}{4}d^2$, bez. $\frac{u^2}{4\pi}$, die letzteren aber zugleich für jede Länge l den Kubikinhalt $v = \frac{\pi}{4}d^2 l$, oder für eine Anzahl z gleicher Durchmesser die Gesamt-Kreisflächensumme $G = \frac{\pi}{4}d^2 z$ an.

Diesen Kreistafeln schließen sich meist noch Tafeln an zur Berechnung behauener oder beschnittener Hölzer verschiedener Form und Dimension, dann Tafeln, welche Erfahrungszahlen über Inhalt und Formverhältnisse der Bäume und Bestände enthalten.

Solche Tafeln müssen, um eine leichte und sichere Anwendung zu gestatten, abgesehen von der Korrektheit der Zahlenangaben, (welche übrigens in der Zahl der Dezimalstellen nicht über das von der Praxis geforderte Maß der Genauigkeit gehen soll), auch übersichtlich angeordnet und mit hinlänglich großen deutlichen Ziffern gedruckt sein; bei Erfahrungszahlen sollen auch stets die Verhältnisse angegeben sein, für welche dieselben gelten.

Speziell als Kreistafeln sind Kunze's Hilfstafeln für Holzmassen-Aufnahmen, Berlin 1884 und A. v. Seckendorffs Kreisflächentafel für Metermaß (Leipzig 1870), für sehr genaue

Berechnungen aber Kunze's „Siebenstellige Kreisflächen für alle Durchmesser von 0.01 bis 99.99. Dresden 1868" zu empfehlen.

Von den zahlreichen eigentlichen Kubierungstafeln für verschiedene Holzsortimente zeichnen sich besonders Preßler's „Forstliche Kubierungstafeln" durch klaren Druck und übersichtliche Anordnung aus; als umfassende Hilfstafeln für alle Aufgaben der Holzmeßkunde sind Preßlers „Forstliches Hilfsbuch", aus welchem auch bequeme Auszüge speziell für die Baum- und Waldmassenschätzung, dann für die Zuwachsermittlung erschienen sind, dann Burckhardt's Hilfstafeln und Schindler's Portefeuille für Forstwirte zu nennen; auch sind solche Kreisflächen-, Kubierungs- und sonstigen Hilfstafeln in den meisten Forstkalendern enthalten.

II. Ermittlung der Holzmasse stehender Bäume.

§ 15. Uebersicht der Methoden.

Für die Ermittlung der Holzmasse stehender Bäume sind die Bedingungen gegenüber der Messung liegender Stämme insoferne wesentlich verschiedene, als hier nur die unteren Durchmesser oder Umfänge des Stammes direkt gemessen werden können, wogegen die Messung der Höhe sowie aller oberen Durchmesser von etwa 2 Meter aufwärts nur indirekt erfolgen kann; auch wird hier in der Regel, besonders für die Bestimmung der Astmasse, teilweise auch die bloße Schätzung oder die Benutzung von Erfahrungszahlen Platz greifen müssen.

Die vielfach verschiedenen Methoden, welche für die Inhaltsbestimmung stehender Bäume angewendet werden können, lassen sich in vier Hauptgruppen einteilen; dieselbe kann nämlich erfolgen:

1. ohne alle Messung, also nur durch Abschätzung (Okularschätzung).

2. nur durch Messung der Höhe und des zugänglichen unteren Durchmessers, wobei die Holzmasse aus diesen beiden Größen nach Erfahrungszahlen, und zwar entweder direkt für den Kubikinhalt (nach Massentafeln), oder auch aus solchen für das Verhältnis des wirklichen Masseninhaltes zu jenem einer Walze von gleicher Grundfläche und Höhe (nach Formzahlen) bestimmt wird;

3. aus der gemessenen Höhe und Grundstärke und dem Verhältnisse eines bestimmten oberen Durchmessers zur Grundstärke (nach Preßler's Richthöhe);

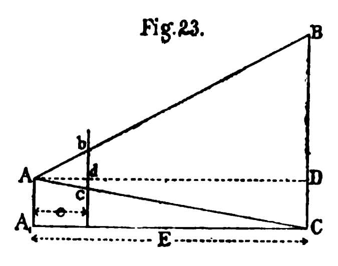
4. Durch Messung der Höhen, dann des unteren und eines oder mehrerer oberer Durchmesser, und zwar in diesem Falle entweder nach einer der in §§ 2 und 3 abgeleiteten allgemeinen Kubierungsformeln oder durch sektionsweise Kubierung.

Für alle nicht allein auf Okularschätzung beruhenden Verfahren ist die indirekte Messung der Höhen, für die unter 4. bezeichneten Verfahren aber auch die indirekte Messung oberer Durchmesser notwendig, welche Messung wieder besondere Instrumente erfordert, daher wir eine kurze Beschreibung der wichtigsten dieser Instrumente der Ausführung der Kubierungsmethoden selbst vorausschicken wollen.

A. Instrumente zur indirekten Höhen- und Stärkemessung.

§ 16. Geometrisches Höhenmessen.

Die meisten Methoden und Instrumente für die indirekte Höhenmessung beruhen auf der Bildung ähnlicher Dreiecke und der Berechnung der nicht direkt meßbaren Höhe aus den meßbaren Stücken derselben, und zwar wird dabei meist das durch den Augpunkt des Beobachters A, die Spitze des Baumes B und dessen Fußpunkt C gegebene Dreieck durch die vom Augpunkte bis an den Stamm gedachte Horizontallinie AD in zwei rechtwinklige Dreiecke zerlegt, und die Höhe BC demnach aus den beiden Stücken BD und CD, beziehungsweise aus den diesen entsprechenden Stücken der korrespondierenden Dreiecke am Instrumente bestimmt.



Das einfachste dieser Verfahren, ist die Höhenmessung mittelst Stäben. Stellt man sich nämlich in entsprechender Entfernung vom Stamme in A, (Fig. 23) und in geringer Entfernung $Ad = e$ vor sich gegen den Stamm einen Stab senkrecht auf, visiert man dann vom Augpunkte A nach der Spitze und dem Fuße des Baumes und markiert diese Visierlinien am Stabe in b und c, so verhält sich, da

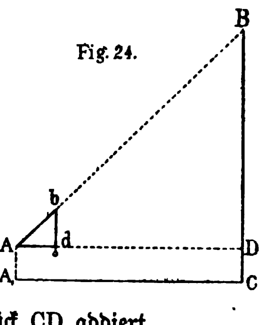
$$\triangle Abc \backsim \triangle ABC \text{ ist,}$$
$$BC : bc = AD : Ad = E : e,$$

wenn wir die horizontal zu messende Entfernung des Standpunktes vom Stamme mit E bezeichnen; daher die Höhe des letztern $BC = bc\frac{E}{e}$.

Um dabei den Augpunkt unverrückt zu erhalten, steckt man in A_1 einen zweiten, kürzeren Stab ein, von dessen oberem Ende aus man visiert.

Hat man z. B. die Entfernung vom Stamme = 30 m gemessen, die Entfernung des Stabes = 1.5 m genommen und nach der Visur auf die Spitze und den Fußpunkt des Stammes bc = 1.20 m erhalten, so ist die Höhe des betreffenden Stammes $H = 1.2\frac{30}{1.5} = 24$ Meter.

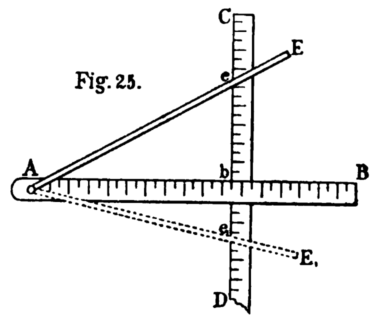
Ein ebenso einfaches und bei ebenerem Terrain ganz wohl anwendbares Verfahren ist die Messung mittelst eines rechtwinkeligen, gleichschenkeligen Dreieckes, welches man sich aus Holz oder Pappe mit einer Länge der beiden gleichen Seiten von etwa 15 cm verfertigt. Man stellt sich mit diesem in etwas größerer Entfernung, als die Stammhöhe beträgt, vom Stamme auf, hält dasselbe mit einem der spitzen Winkel so vor das Auge, daß die vom Auge entfernte Seite bd vertikal steht, und nähert sich nun dem Baume solange, bis die Visur über die Hypotenuse des Dreieckes die Spitze des Baumes trifft; man merkt nun von da aus jenen Punkt D des Stammes an, welchen die Visur nach der unteren horizontalen Seite des Dreieckes trifft, und mißt die Entfernung A_1C des Standpunktes von der Stammaxe, ferner das Stück CD vom Fuße des Stammes bis zur Horizontalvisur. Da auch das Dreieck ABD aus nahe liegenden Gründen ein gleichschenkeliges, also die Entfernung $AD = A_1C$ gleich der Höhe BD ist, so erhält man die Gesamthöhe des Baumes, wenn man zu der gemessenen Entfernung A_1C das Stück CD addiert.



Es wird eben durch diesen Vorgang in einfachster Weise die Höhe BD auf die Horizontalebene des Terrains projiziert und kann daselbst leicht gemessen werden.

Um die senkrechte Stellung der Seite bd des Dreieckes beurteilen zu können, bringt man bei b ein kleines Senkel an, dessen Faden während der Visur auf B und D längs der Kante bd spielen soll.

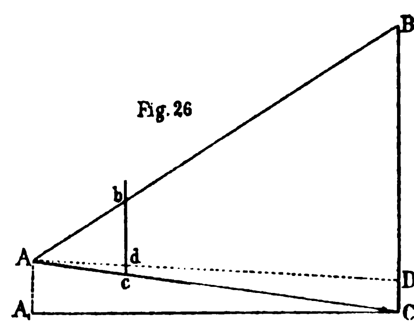
Eine feinere Ausführung der früher beschriebenen Methode mittelst eines oder zweier Stäbe ist die Messung mittelst des H o ß f e l d ' s c h e n H ö h e n m e s s e r s. Derselbe besteht aus zwei mit einer gleichen Teilung (etwa in Zentimeter und Millimeter) versehenen Schienen aus Holz oder Metall, deren eine CD mittelst eines leichten Statives vertikal aufgestellt wird, während die andere AB sich in dieser sodann in horizontaler Richtung verschieben läßt; ein dritter dünner Stab ist um den Punkt A drehbar und dient zur Visur auf die Spitze und auf den Fußpunkt des Baumes.



Wird nun, nachdem die Horizontal-Entfernung des Standpunktes vom Baume gemessen wurde, die Schiene AB so eingestellt, daß die Anzahl der Teile

bis zur Kante CD der zweiten Schiene dieser Entfernung (und zwar etwa 1 cm für je 1 Meter Distanz) entspricht, so geben die von dem Visierstabe bei den beiden Visuren AE und AE_1 an der Schiene CD vom Punkte b aus abgeschnittenen Teile in ihrer Summe direkt die Höhe des Baumes, da die Stücke be und be_1 ebenso ein verjüngtes Maß des oberhalb und unterhalb der Horizontallinie gelegenen Teiles der Baumhöhe sind, wie das Stück Ab ein verjüngtes Maß der Horizontaldistanz ist.

Auch die Höhenmessung mit dem Sanlaville'schen Dendrometer beruht in der Hauptsache auf demselben Prinzipe; nur läßt hier die verschiebbare Horizontalschiene Ae (Figur 26) eine Neigung gegen den Horizont zu, deren Winkelbetrag an einem kleinen Gradbogen gemessen werden kann, und läßt sich demnach direkt auf den Fußpunkt des Baumes einstellen. Diese Schiene ist daher hier auf das Maß der schiefen Distanz AC einzustellen, welche entweder direkt also solche gemessen oder auch aus der horizontal gemessenen Distanz A_1C und dem Neigungswinkel der Visur α nach der trigonometrischen Formel $AC = \frac{A_1C}{\cos\alpha}$ berechnet werden kann. Die Visur auf den Fußpunkt erfolgt durch die in A und c angebrachten Diopter; für die Visur auf die Spitze des Baumes oder eine sonst zu messende Höhe dient ein zweites Objektiv-Diopter, welches mittelst einer den Vertikalstab umgebenden Hülse an diesem verschiebbar ist. Die Teilung beider Stäbe erfolgt wieder am besten in Zentimeter und Millimeter (und zwar für die Schiene Ae vom Okular A aus, für den Vertikalstab vom Kreuzungspunkte c der beiden Stäbe aus nach aufwärts) und gibt, wenn das Stück Ac auf das Maß der schiefen Entfernung AC so eingestellt wird, die Ablesung der oberen Visur bei b direkt die Höhe BC in Metern und Dezimetern. Der Vertikalstab ist hier meist zylindrisch geformt und kann mittelst einer Dosenlibelle und Stellschrauben genau vertikal gestellt werden. Das ganze Instrument wird aus Messing angefertigt und auf ein leichtes dreibeiniges Stativ aufgestellt.



Anstatt der Distanzmessung kann für die Einstellung des Instrumentes auch ein Normalmaß benützt werden. Zu diesem Zwecke ist bei c ein kleiner Messingrahmen mit zwei Visirfäden angebracht, deren Entfernung genau der Einheit der Teilung (in unserem Falle 1 cm) entspricht. Am Fuße des zu messenden Stammes wird nun das dieser Teilung entsprechende Normalmaß (1 Meter) und das Instrument an geeigneter Stelle aufgestellt, dann die Schiene Ae nach Einstellung in die Richtung der Latte so lange verschoben, bis die Visur über die beiden Fäden cd genau die Normallatte CD deckt. Aus der Aehnlichkeit der beiden Dreiecke ACD und Acd, dann ABC und Abc, welche die Seiten AC und Ac gemeinsam haben, ergibt sich, daß

$$BC : bc = AC : Ac = CD : cd$$

daher, wenn cd die Einheit der Teilung und CD die Einheit des Höhenmaßes (1 Meter) ist, auch die Ablesung Ac die schiefe Distanz AC, und die Ablesung bc die Höhe BC direkt angiebt.

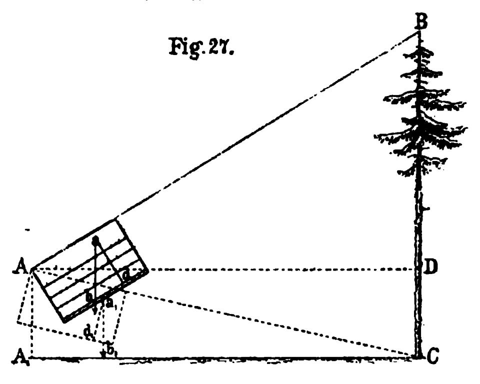
Für große oder ganz geringe Distanzen kann auch mit doppeltem oder halbem Normalmaß gemessen werden; für ersteren Zweck ist zwischen den beiden Fäden des zum Normalmaß gehörigen Diopters noch ein Mittelfaden angebracht und wird die ganze Latte mit der halben Fadendistanz gemessen, im letzteren aber die Hälfte des Normalmaßes mit den beiden äußeren Fäden, und man hat dann selbstverständlich im ersten Falle die Ablesung bc mit 2 zu multiplizieren, im zweiten Falle durch 2 zu dividieren. Zur sicheren Ein=

stellung dürfte es besser sein, den drei Diopterfäden eine Distanz von je 1 cm (also für die äußeren von 2 cm) und dementsprechend auch den Zielscheiben des Normalmaßes eine Entfernung von 2 Metern zu geben.

Die indirekte Distanzmessung durch eine am zu messenden Stamme aufgestellte Latte von bestimmter Länge ist übrigens auch bei anderen Höhenmessern ausführbar und soll deshalb im weiteren nicht mehr besonders erwähnt werden; die direkte Distanzmessung, welche auch wohl selten einer Schwierigkeit unterliegt, gibt jedoch unter allen Umständen als Grundlage der Höhenmessung eine größere Genauigkeit, als die Einvisierung einer verhältnismäßig kleinen Lattenhöhe mit den meist ziemlich primitiven Visirvorrichtungen.

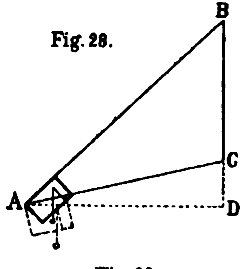
§ 17. Forsetzung.

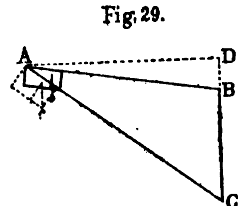
Eine zweite Serie von Instrumenten zum Höhenmessen ist aus dem Dendrometer von Winkler hervorgegangen, daher wir dieses Instrument, wenn es auch durch bessere Konstruktionen bereits überholt ist, kurz berühren wollen. Es besteht aus einem rechteckigen Brettchen von etwa 16 cm Länge und 9 cm Breite, dessen oberer Rand entweder selbst zur Visur dient, oder mit besonderen kleinen Visierdiopteren versehen ist. Nahe dem oberen Rande gegen die rechte Seite des Brettchens ist ein Senkel aufgehängt. Durch den Aufhängepunkt a des Senkels (Figur 27) ist eine auf die Visierlinie senkrechte Linie, ferner sind in gleichen Entfernungen von jenem Punkte a eine Anzahl zur Visierlinie paralleler Linien gezogen, auf welchen allen die erstere Linie daher senkrecht steht. Diese parallelen Linien erhalten eine Teilung nach demselben Grundmaße, welches ihrer gegenseitigen Entfernung entspricht.



Visiert man von A aus auf die Spitze des Baumes B und denkt man sich die Horizontale AD = A₁C = E (der horizontal gemessenen Distanz des Standpunktes vom Baume) gezogen, so bilden die Senkellinie ab und die Linie ad mit allen durch letztere gehenden zur Visierlinie parallelen Linien ähnliche Dreiecke mit dem Dreiecke ABD, denn es ist allgemein, weil die Seite ad senkrecht auf AB und die Seite ab senkrecht auf AD steht, der Winkel bei a gleich dem Winkel bei A und, da beide Dreiecke rechtwinkelig, das Dreieck abd ähnlich dem Dreiecke ABD, und es gibt daher, wenn die Anzahl der Teile von a bis d dem Maße der Horizontaldistanz AD entspricht, auch die Anzahl der Teile von d bis b direkt das Maß des Höhenstückes BD. Werden also z. B. auf ad von a aus 6 Teile aufgetragen, die je 5 Metern wirklicher Distanz entsprechen sollen, und werden dieselben Teile auf den Parallellinien noch in je 5 kleinere Teile untergeteilt, so gelten die durch den 2., 3. rc. Teilpunkt durch ad gezogenen Linien für die Distanzen von 10, 15, 20, 25, 30 Meter, und die vom Senkelfaden auf der der jeweiligen Distanz entsprechenden Linie von ad aus abgeschnittenen kleineren Teile geben direkt die Höhe BD in Metern, wobei noch halbe oder selbst viertel Meter geschätzt werden können. Um den unteren Teil der Höhe CD zu messen, wird die Visur nach abwärts auf den Fußpunkt C gerichtet, und gibt der Senkelfaden nunmehr rechts von der Linie ad wieder direkt an der betreffenden Linie die Höhe dieses Stückes an, und es ist daher die Höhe selbst gleich der Summe der beiden Ablesungen.

Sollte die vom Standpunkte gezogene Horizontale AD unterhalb des Fußpunktes C fallen (vergl. Fig. 28, Seite 128), so ist die Baumhöhe H = BD — CD, und ist daher in diesem Falle die zweite Ablesung von der ersten abzuziehen.



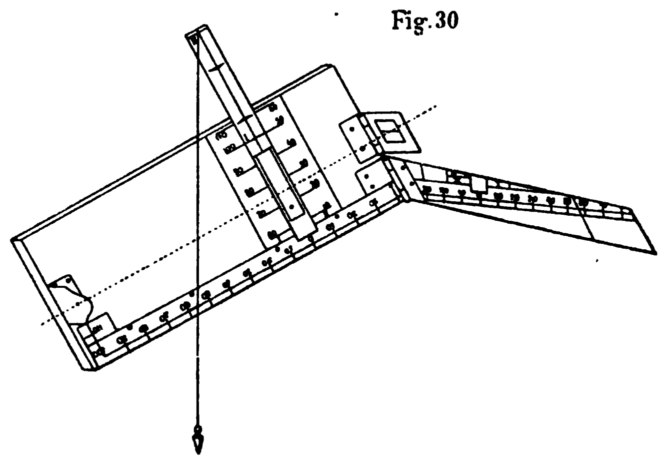


Der dritte Fall, daß die Horizontale AD über die Spitze des Baumes fällt (Fig. 29), hat, da diese Stellung für die Messung sehr ungünstig wäre, für die Praxis wohl keine Bedeutung. Uebrigens sind die beiden letzteren Fälle dadurch charakterisiert, daß bei denselben beide Ablesungen auf dieselbe Seite der Teilung von der Linie ad aus (und zwar im zweiten Falle beide links, im dritten beide rechts) fallen, während sie im ersten Falle auf verschiedenen Seiten liegen, und es gilt daher für alle analogen Messungen die Regel, daß die Abmessungen zu addieren sind, wenn sie auf verschiedene und zu subtrahieren, wenn sie auf die gleiche Seite der Teilung fallen.

Das Winkler'sche Dendrometer [14]) hat in seiner ursprünglichen Form die Nachteile, daß man bei dessen Benützung auf die Einhaltung bestimmter Distanzen des Standpunktes vom zu messenden Baume und bezüglich des als Maß dienenden Dreieckes auf die verhältnismäßig kleinen Dimensionen des Instrumentes beschränkt ist, daß man ferner, um eine sichere Ablesung des Senkelfadens zu erhalten, entweder einen Gehilfen benötigt, welcher diese Ablesung während des Visierens vornimmt, oder das Instrument auf einem Stativ (auch mittelst einer kleinen Baumschraube an einem anderen Baume, einem Stabe oder dgl.) befestigen muß.

Allen diesen Nachteilen begegnet die Konstruktion, welche Oberförster Faustmann seinem Spiegelhypsometer gegeben hat und welche aus Figur 30 ersichtlich ist. Der

Fig. 30



Aufhängepunkt des Senkels ist hier an einem Schieber c angebracht, der sich in einer Nut bewegt und durch eine Feder in jeder Stellung festgehalten wird.

Die Entfernung des Aufhängepunktes des Senkels vom 0 Punkte der am Fuß des Brettchens angebrachten Höhenskala kann durch die zu beiden Seiten des Schiebers angebrachten Skalen (die Distanz-Skala) in Teilen von 1—100 (für Metermaß etwa von 1—30) gemessen werden. Es kann demnach der Schieber auf jede beliebige Distanz eingestellt und kann ferner das der Messung zu Grunde liegende Dreieck (in welchem die Linie vom Aufhängepunkte des Senkels bis zum 0 Punkte der Höhenskala der Horizontaldistanz, das Stück der letzteren Skala vom 0 Punkte bis zum Senkelfaden der gemessenen Höhe und

14) Dasselbe wurde durch Professor F. Großbauer in ein kleines Universal-Instrument umgestaltet. Siehe darüber die Schrift: F. Großbauer, Das Winkler'sche Taschen-Dendrometer neuester Konstruktion. Wien 1864.

der Senkelfaden selbst der schiefen Entfernung bis zum anvisierten Höhenpunkte entspricht) durch Herausziehen des Schiebers (bei kleineren Distanzen auf ein vielfaches derselben) vergrößert werden [14]).

Ferner ist an dem Instrumente ein drehbarer Spiegel angebracht, in welchem die Stellung des Senkelfadens während der Visur beobachtet und die Ablesung der Höhe daher auch beim Gebrauche des Instrumentes aus freier Hand mit Sicherheit erfolgen kann. Damit man mit dem Instrumente richtig arbeite, muß die Visierlinie parallel zur Teilungslinie der Höhenskala sein und die durch den Aufhängepunkt den Senkels und den 0 Punkt der Höhenskala gehende Linie auf diesen beiden senkrecht stehen; ferner müssen die Teile der Distanz- und der Höhenskala gleich groß sein [15]).

In dem Höhenmesser von Weise ist dasselbe Prinzip der Messung, nur in anderer Form, ausgebildet. An Stelle des Brettchens mit den Diopter tritt hier ein Visierrohr (Fig. 31), an welchem ein Stab (die Distanzskala), an dessen oberem Ende das Senkel befestigt ist, sich winkelrecht zur Visierlinie verschieben läßt. Seitlich am Visierrohr ist die Höhenskala angebracht, an welcher sich das Senkel bewegt. Um die Einstellung des Senkels zu fixieren, ist die Höhenskala mit kleinen Kerben versehen und statt des Senkelfadens ein dreikantiges Stäbchen genommen, welches sich in die Kerben einlegt. Die Höhen können, da die Kerben je einem halben Meter entsprechen, nur auf diese Genauigkeit gemessen werden; auch sind größere Fehler durch unrichtiges Eingreifen des Stäbchens wohl nicht ausgeschlossen; dagegen scheint uns die Anwendung des Visierrohres ein Vorzug zu sein.

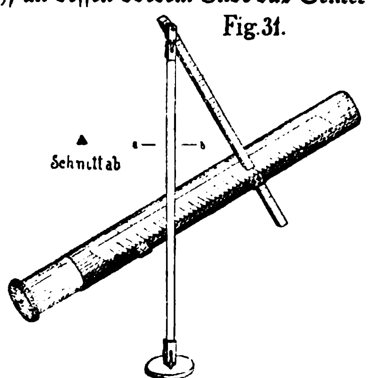


Fig. 31.

§ 18. Trigonometrisches Höhenmessen.

Werden von irgend einem Punkte A aus die Elevations- und beziehungsweise Depressionswinkel α_1 und α_2 der Visuren an den Scheitel B und den Fußpunkt C eines Baumes, sowie

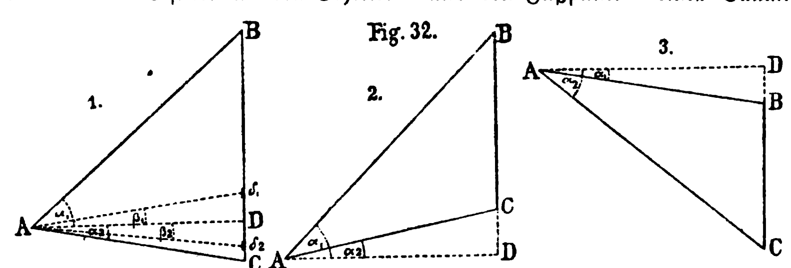


Fig. 32.

die horizontale Entfernung AD des Standpunktes von der Stammmitte gemessen, so ist für alle drei in Figur 32 skizzirten Fälle $BD = AD \tang \alpha_1$, $CD = AD \tang \alpha_2$ und speziell:

14) Die Messung wird selbstverständlich um so ungenauer, je kleiner das messende Dreieck abd am Instrumente gegenüber dem zu messenden Dreiecke ABD (Figur 27) ist; es soll daher die Einstellung auf kleine Distanzen ganz vermieden und stets ein möglichst großes Dreieck gebildet werden. Hat man z. B. eine Distanz von 20 oder 25 m gemessen, so stellt man am besten die Skala auf 100 und hat dann die gefundene Höhe durch 5 bez. 4 zu dividieren. Man erhält die Höhe in diesem Falle auch 5-, beziehungsweise 4mal so genau, als wenn man auf 20 oder 25 eingestellt hätte.

15) Das Faustmann'sche Spiegelhypsometer ist auch für Nivellierungsarbeiten sehr gut verwendbar; wird der Schieber dabei auf 100 eingestellt, so gibt die Ablesung der Höhenskala direkt die Gefällsprozente.

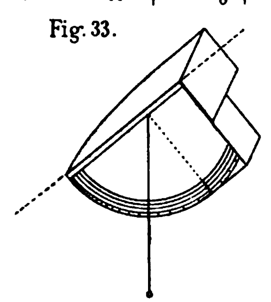
im Falle 1. $H_1 = BD + CD = AD (\tang \alpha_1 + \tang \alpha_2)$
im Falle 2. $H_2 = BD - CD = AD (\tang \alpha_1 - \tang \alpha_2)$
im Falle 3. $H_3 = CD - BD = AD (\tang \alpha_2 - \tang \alpha_1)$

Diese Messung kann mit jedem Instrumente, das mit einem Höhenkreise ausgestattet ist, ausgeführt werden. Auch hier kann an Stelle der direkten Distanzmessung die Messung der beiden Winkel $\beta_1 \beta_2$ an die Zielscheibe einer Latte treten, welche neben dem Stamme aufgestellt wird, indem man aus diesen Winkeln und dem bekannten Abstande a der Zielscheiben die Distanz $AD = \frac{a}{\tang \beta_1 + \tang \beta_2}$ berechnet; doch dürfte sich diese Messung und Berechnung meist umständlicher und zeitraubender gestalten, als die direkte Messung der meist nur 20—30 Meter betragenden Distanz, und wäre auch für diese Berechnung eine sehr genaue Ablesung der kleinen Winkel β_1 und β_2 oder die Messung derselben mittelst einer Mikrometerschraube erforderlich.

Die umständliche logarithmische Berechnung der vorstehenden Formeln kann zwar durch Tabellen vereinfacht werden, welche das Produkt bestimmter Längen mit den Tangenten der Neigungswinkel angeben [16]), doch zieht es die Praxis vor, die Resultate möglichst direkt oder durch ganz einfache Rechnung zu erhalten, was durch eine Tangententeilung des Gradbogens ermöglicht wird, daher auch verschiedene Höhenmesser eine solche Tangententeilung benützen.

Das einfachste Instrument dieser Art und wohl auch eines der einfachsten und verwendbarsten Instrumente für die Höhenmessung überhaupt ist der Preßler'sche Meßknecht. Es ist dies eine Tafel von fester Pappe, welche sich durch Einschnitte der Kanten in eine Würfelecke zusammenlegen läßt (Figur 33). Die obere Seite des so zusammengelegten Instrumentes enthält an dem abgerundeten Rande eine Winkelteilung, dann die Werte der Sinuse, der Bogen und Segmente für die betreffenden Winkel und kann mit Verwendung eines kleinen Diopters zu kleinen geodätischen Arbeiten verwendet werden; die Vertikalseite enthält am Rande gleichfalls die Winkelteilung, dann die Werte der Tangenten, der Kosinuse und Sekanten für den Radius = 100. Im Mittelpunkte des Teilkreises ist ein Senkel aufgehängt, welches zur Ablesung der Winkel oder ihrer Funktionen und zugleich dazu dient, die vertikale Stellung dieser Seite des Instrumentes zu kontrolieren.

Fig. 33.



Die Visur erfolgt über die obere Kante des Instrumentes oder für genauere Messungen mittelst eigener Visierstifte. Außerdem enthält der Meßknecht auf der Rückseite eine vollständige Logarithmentafel [17]).

Für den Gebrauch des Instrumentes zur Höhenmessung wird dasselbe mit ausgestrecktem linkem Arme so gehalten, daß die Pendelwand vertikal steht und die Ecke vom Beobachter abgewendet ist; man visiert nun über die obere Karte auf den zu messenden Höhenpunkt und beobachtet gleichzeitig das Pendel, welches knapp an der Seite des Instrumentes sich ruhig bewegen soll. Ist das Pendel zur Ruhe gekommen, so wird dessen Stellung durch langsames und vorsichtiges Wenden des Meßknechtes fixiert und der Tangentenwert (an der unmittelbar am Rande befindlichen Teilung) abgelesen. Zur Sicherung gegen ein etwaiges Verschieben des Pendels ist es geraten, jede Visur und Ablesung 2—3 mal zu wiederholen. Da die Tangentenwerte für den Radius = 100 gelten, so erhält man die

16) Sehr umfassend sind solche Hilfstafeln für trigonometrische Messungen in Breymanns Tafeln für Forstingenieure, Wien 1859, enthalten.

17) Eine ausführliche Anweisung für den Gebrauch dieses Instrumentes mit oder ohne Stativ und sonstige Behelfe gibt Preßlers Forstliches Meßknechts-Praktikum.

Baumhöhe, wenn man die Summe (eventuell die Differenz) der beiden Ablesungen bei der Visur an die Spitze und an den Fußpunkt mit der Entfernung des Standpunktes vom Baume multipliziert und das Resultat durch 100 dividiert.

Ein anderes Instrument zur trigonometrischen Höhenmessung ist das Spiegel-Diopter, welches der Mechaniker Zimmer in Stuttgart verfertigt. Es ist dies ein Visierrohr, mit welchem ein Gradbogen mit Tangententeilung fest verbunden ist; ober dem Rohre ist eine Libelle mit der Luftblase nach abwärts angebracht und mit dieser ein Zeiger in senkrechter Stellung zur Libellenaxe verbunden, welcher den Inderstrich, beziehungsweise den Nonius, für die Tangententeilung trägt. Libelle und Zeiger sind um die Mittelaxe des Gradbogens drehbar. Das Visierrohr ist oben, der Libelle gegenüber, durchbrochen und enthält an dieser Stelle einen kleinen unter 45° geneigten Spiegel, welcher es ermöglicht, gleichzeitig mit der Visur von der Okularöffnung aus auch den Stand der Libelle zu beobachten. Während der Visur (aus freier Hand oder unter Anwendung eines leichten Stativs) wird nun mittelst eines Knopfes die Libelle und damit auch der Zeiger so lange gedreht, bis die Luftblase der ersteren einspielt; in diesem Falle bildet der Zeiger mit der Mittellinie des Gradbogens einen Winkel, welcher dem Neigungswinkel der Visur gleich ist, (da, wie aus Fig. 34 hervorgeht, die beiden Schenkel dieser Winkel auf einander senkrecht stehen), und wird daher an der Teilung der dem letztern entsprechende Wert der Tangente abgelesen.

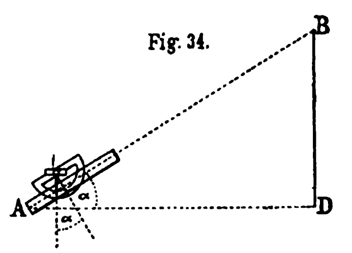


Fig. 34.

Im Uebrigen ist der Vorgang der gleiche wie im vorigen Falle.

Ein Vorzug dieses Instrumentes ist es, daß dasselbe unter allen Umständen ein sicheres Einstellen und Ablesen der Visur ermöglicht, während bei allen anderen bisher von uns beschriebenen Instrumenten, die aus freier Hand benutzt werden können, die Ablesestelle durch einen Senkelfaden bezeichnet wird, dessen Einstellung eine ruhige Hand erfordert und bei stark bewegter Luft überhaupt unsicher wird.

Den gleichen Vorteil einer von der Hand- oder Luftbewegung ganz unabhängigen Einstellung und Ablesung und zugleich den Vorteil direkter Angabe der betreffenden Höhen bietet Pfister's Höhenspiegel, welches Instrument schon deshalb Erwähnung verdient, weil es auf einem anderen Prinzipe als die bisher betrachteten Instrumente, nämlich auf dem Prinzipe des Hadley'schen Spiegelsextanten beruht.

Dasselbe besteht aus einem kleinen Holzkästchen, in dessen einer schmalen Seite ein kleines Visierrohr angebracht ist und welches zwei einander entgegenstehende Spiegel enthält, deren einer, der dem Auge zugewendete, fix und mit einem kleinen Winkel gegen die Visierlinie geneigt, deren anderer aber um eine Axe drehbar ist. Das Kästchen ist oben und auf der Rückseite zum Teile offen und ist vom Okulare aus, da der bewegliche Spiegel nicht ganz an die Visierlinie reicht und der fixe Spiegel nur die halbe Breite des Kästchens einnimmt, eine freie Visur auf den zu messenden Baum und zugleich die Beobachtung des durch den beweglichen auf den fixen Spiegel reflektierten Bildes desselben möglich.

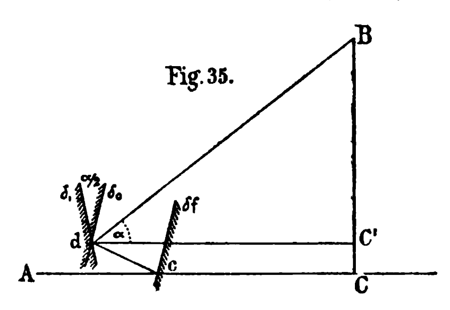


Fig. 35.

Die freie Visur von A (Figur 35) gelangt direkt nach C (den Fußpunkt des Baumes); im fixen Spiegel Sf wird der Visierstrahl AC in c auf den beweglichen Spiegel nach dem Punkte d und in diesem, wenn er eine zum fixen Spiegel parallele Stellung So hat, in

der Richtung nach C' abgelenkt. Nach der Stellung der beiden Spiegel beträgt die Entfernung der parallelen Visierstrahlen AC und dC' nur 1 cm und kann daher bei paralleler Stellung beider Spiegel das wirkliche mit dem im Spiegel reflektierten Bilde als zusammenfallend angenommen werden. Wird nun der bewegliche Spiegel um einen kleinen Winkel in die Stellung S_1 gedreht, so wird der Einfallswinkel des Visierstrahles cd, und ebenso der Ausfallswinkel von d aus um den Betrag dieses Drehungswinkels größer als früher, somit der Visierstrahl von d gegen B um das doppelte jenes Winkels von der Horizontalen abgelenkt. Wird der bewegliche Spiegel um den halben Betrag des Neigungswinkels α der Visur auf die Spitze des Baumes gedreht, so wird das Bild der letzteren im Spiegel Sf in die Visierlinie, und somit neben den direkt anvisierten Fußpunkt desselben fallen.

Jedem Neigungswinkel des beweglichen Spiegels entspricht eine bestimmte Größe der Linie BC' und man kann für eine bestimmte Größe der Horizontaldistanz AC beziehungsweise dC' (z. B. 20 Meter) die den verschiedenen Neigungswinkeln des beweglichen Spiegels entsprechenden Höhen berechnen.

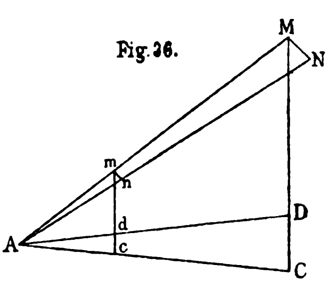
Am Instrumente ist mit dem beweglichen Spiegel ein Zeiger fest verbunden, welcher somit um denselben Winkel wie der Spiegel selbst gedreht wird. An der Außenseite des Kästchens ist ein Kreisbogen aus Metall angebracht, an welchem der Drehungswinkel mittelst des Zeigers gemessen werden kann; anstatt der Gradeinteilung sind jedoch die den Drehungswinkeln entsprechenden Höhen für eine Basis = 20 Meter auf demselben verzeichnet. Um mit dem Instrumente eine Baumhöhe zu messen, stellt man sich in 20 Meter Entfernung vom Baume derart auf, daß der Augpunkt mit dem Fußpunkte des Baumes annähernd in einem Horizonte liegt, faßt mit der freien Visur den Fußpunkt ins Auge und dreht mittelst des Zeigers den beweglichen Spiegel solange bis der Scheitelpunkt des Stammes im Spiegel in gleicher Ebene mit dem Fußpunkte erscheint. Die Ablesung an dem geteilten Kreisbogen gibt bei dieser Stellung direkt die Höhe in Metern. Für eine größere oder kleinere Basis als 20 Meter wäre die Ablesung mit der Länge der gemessenen Basis zu multiplizieren und durch 20 zu dividieren.

§ 19. Instrumente zur indirekten Messung der Durchmesser.

Die Aufgabe, obere Durchmesser der Baumstämme mit hinreichender Genauigkeit mittelbar zu messen, ist ungleich schwieriger zu lösen als dies bezüglich der Baumhöhen der Fall ist. Es sollen hier an sich kleine Dimensionen mit verhältnismäßig größerer Genauigkeit, also auf einen möglichst geringen Betrag der absoluten Fehlergröße gemessen werden, was schon deshalb mit ganz einfachen Instrumenten und speziell ohne Anwendung eines Fernrohres kaum zu erreichen sein wird, weil die oberen Stammdurchmesser in Folge ihrer dunklen Färbung, der rauhen Borke 2c. bei der geringen Beleuchtung im geschlossenen Bestande in der Regel nicht scharf genug in's Auge gefaßt werden können, und weil die bei einfachen Instrumenten unvermeidlichen Fehler der Einstellung und Ablesung allein schon der geringen zu messenden Größe gegenüber ein unzulässiges Fehlerprozent ergeben können.

Von den vorbeschriebenen Instrumenten sind die Dendrometer von Winkler und Sanlaville mit einer Vorrichtung zur indirekten Messung der Baumstärken verbunden, welche in beiden Fällen, ebenso wie die Höhenmessung, auf der Bildung ähnlicher Dreiecke, beziehungsweise auf der Proportion beruht, daß der wirkliche Durchmesser zu dem am Instrumente gemessenen scheinbaren Durchmesser sich ebenso verhält wie die zu messende Entfernung des Beobachters vom Stamme zu der bekannten Entfernung der betreffenden Diopter am Instrumente.

Speziell bei Sanlaville's Dendrometer gibt, wenn Ac (Fig 36) auf das Maß der Distanz AC entweder durch Messung der letzteren oder mittelst des Normalmaßes CD eingestellt ist, auch der mittelst eines Diopters eingestellte scheinbare Durchmesser mn das Maß des wirk-



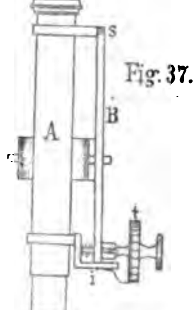
lichen Durchmessers MN, denn aus der Aehnlichkeit der Dreiecke ADC und Adc, AMC und Amc dann AMN und Amn geht hervor: MN : mn = AC : Ac = CD : cd. Das Diopter für die Stärkemessung ist an der am Vertikalstabe verschiebbaren Hülse (vide § 16) angebracht und besteht aus zwei Stahlspitzen, deren eine fix, die andere seitlich verschiebbar ist, und zwischen welche der zu messende Durchmesser scharf eingefaßt werden soll. Das Maß der hiezu nötigen Entfernung der beiden Spitzen wird an einem kleinen Maßstabe mittelst Nonins gemessen. Nach unsrer Annahme, daß 1 cm der Teilung in der Regel je 1 Meter entsprechen soll, würde jeder Millimeter dieses kleinen Maßstabes 0.1 Meter des Durchmessers entsprechen und müßte der Nonius 0.1 Millimeter angeben, um den Durchmesser auf ganze Centimeter zu erhalten. Für die Stärkemessung würde es aber angezeigt sein, die Schiene Ac auf das 2—3 fache der Distanz einzustellen, also auch den Durchmesser in 2—3 facher Größe zu messen.

Die Genauigkeit der Nonius-Ablesung ist übrigens für die Messung nur eine scheinbare, da die Unsicherheit der Einstellung der Visur bedeutend größere Fehler verursacht. Nach der von uns angenommenen Einstellung des Instrumentes = 1 : 100 wird auch ein Fehler der Dioptereinstellung von nur 0.1 Millimeter bereits einen Fehler von 1 Centimeter im Durchmesser geben.

Im allgemeinen ist, wenn die Größe des Einstellungsfehlers = d, die Entfernung der Diopter vom Okular = e und die (schiefe) Entfernung des zu messenden Durchmessers vom Augpunkte = E, der Fehler in der Durchmessermessung $\varphi = \frac{E}{e} d$.

Bei dem Winkler'schen Dendrometer sind das Okular und die Visier- samt Meßvorrichtung für die Stärkemessung an den beiden Schmalseiten des Instrumentes angebracht. Die Entfernung der Visierdiopter vom Okular ist also hier eine konstante u. z. etwa 15 cm, während beim vorigen Instrumente diese Entfernung bis auf 30 cm vergrößert werden kann. Die Diopter, deren eines fix, das andere mittelst einer Mikrometerschraube verstellbar ist, bestehen aus kleinen durchbrochenen Metallplättchen. Die Entfernung der beiden Diopter, beziehungsweise der damit eingestellte scheinbare Durchmesser, wird wie früher an einem kleinen Maßstabe mit Nonius gemessen. Da die Breite der als Diopterfaden dienenden Metallstreifen etwa 0.2 mm, die schiefe Entfernung des Beobachters von der Meßstelle aber in der Regel wohl mindestens 15 Meter beträgt, so ist durch die Dicke der Objektivfäden allein eine Unsicherheit der Messung von mindestens 2 cm veranlaßt.

Die ungenügende Genauigkeit der Stärkemessung in der vorbezeichneten Art hat Professor Breymann veranlaßt, bei seinem forstlichen Universalinstrumente hiefür das Prinzip der Messung ganz kleiner Winkel mittelst der Mikrometerschraube anzuwenden. Dieses Universalinstrument ist ein kleiner Theodolit mit Horizontal- und Höhenkreis zur Lösung verschiedener geodätischer Aufgaben. Das Fernrohr A (Figur 37) ist mit dem Instrumente nicht unmittelbar, sondern mittelst eines seitlich von demselben stehenden Trägers B derart verbunden, daß dasselbe nach Feststellung der Alhidade und des damit fest verbundenen Trägers noch eine seitliche Bewegung nach beiden Richtungen zuläßt, welche Seitenbewegung durch eine nahe am Okularende angebrachte Mikrometerschraube bewirkt wird. Das Maß dieser Bewegung wird nach den ganzen Umdrehungen der Schrauben an einer Skala i, nach 100teln derselben aber an einer kreisförmigen Trommel t gemessen und können Tausentel einer Umdrehung noch geschätzt werden.



Diese Vorrichtung dient speziell zur optischen Distanzmessung und zur Messung der Baumdurchmesser. Für die Distanzmessung ist hier, da die Mikrometerbewegung in horizontaler Richtung erfolgt, eine Latte notwendig, bei welcher die beiden Zielscheiben einen bestimmten Abstand a in horizontaler Richtung besitzen. An der zum Instrumente gehörigen Latte ist demnach ein Querarm von etwa 1 m Länge mittelst einer Hülse verschiebbar, der mit einer Schraube festgestellt und dessen Höhe vom Fußpunkte an der Teilung der senkrechten Latte abgelesen werden kann. Der Querarm trägt drei Zielscheiben, eine zur Einstellung der Mittelvisur und zwei an beiden Enden, welche letztere als Basis der Distanzmessung dienen.

Wir haben für diese schon früher den Ausdruck erhalten: $AD = E = \frac{a}{\tang \beta_1 + \tang \beta_2}$; da nun die Tangenten der kleine Winkel β_1 und β_2 durch die Umdrehungen der Mikrometerschraube gemessen werden können, wobei noch eine vom Instrumente abhängige Konstante k in Betracht kommt, so erhält man, wenn man die Ablesungen an der Skala und Trommel bei Einstellung des Fernrohres auf die linke und rechte Zielscheibe mit l und r bezeichnet, der Ausdruck $E = \frac{ak}{l - r}$ — in der Voraussetzung, daß die Querlatte in die Horizontalvisur eingestellt würde, während sonst obiger Ausdruck noch mit dem cosinus des Neigungswinkels der Visur multipliziert werden müßte. Stellt man nun in gleicher Weise, wie früher auf die Ziellatten, das Fernrohr mittelst der Mikrometerschraube von der Stammmitte aus auf die beiden Enden des zu messenden Durchmessers D ein, wobei der Vertikalfaden des Fernrohres die Seiten des Stammes scharf berühren soll, so würde, wenn man die beiden Ablesungen mit λ und ρ, der Neigungswinkel der Visur aber mit φ bezeichnet die horizontale Entfernung des Augpunktes vom Baume nach obigem $E = \frac{Dk \cos \varphi}{\lambda - \rho}$ sin daher der gesuchte Durchmesser $D = \frac{E(\lambda - \rho)}{k \cos \varphi}$, oder, wenn wir für E den vorigen Wert $\frac{ak}{l - r}$ einsetzen, $D = \frac{(\lambda - \rho) a}{(l - r) \cos \varphi}$.

Die Berechnung dieser Ausdrücke sowohl für die Distanzen als auch für die Durchmesser hat Breymann durch speziell dafür berechnete Tafeln wesentlich erleichtert.

Die Messung der Durchmesser nach diesem Verfahren gibt, wie besonders Kunze durch eine Reihe von Vergleichen nachgewiesen hat [18]), sehr befriedigende Resultate, doch ist das Verfahren, um ausgedehntere Anwendung in der Praxis zu finden, zu umständlich und das Instrument selbst zu kostspielig; ein Nachteil besteht auch darin, daß nicht beide Seiten des Durchmessers gleichzeitig in's Auge gefaßt werden, was bei einem durch stark bewegte Luft verursachten Schwanken der Stämme zu beträchtlichen Fehlern Veranlassung geben könnte.

Ein anderes, gleichfalls von Breymann angegebenes Verfahren besteht darin, daß man mit einem beliebigen Fernrohr-Instrumente erst die eine dann die andere Seite des Stammes an der betreffenden Stelle scharf einstellt und diese Visuren durch Senken des Fernrohres an einer an den Stamm angelegten Querlatte mittelst verschiebbarer Marken bezeichnet; dadurch wird der Durchmesser auf die Latte herabprojiziert und kann an der Einteilung derselben oder mittelst eines gewöhnlichen Meterstabes gemessen werden.

Die Durchmesser werden hiebei, da die Latte nicht in der Stammaxe sondern vor derselben steht, etwas zu klein erhalten, und zwar umsomehr je weiter die Latte von der Stammaxe entfernt ist und je näher der Beobachter dem Stamme selbst steht.

18) Kunze, Lehrbuch der Holzmeßkunst Seite 110.

§ 20. **Schlußbemerkungen über die indirekte Höhen- und Durchmessermessung.**

Hinsichtlich der für die Höhenmessung zu wählenden Distanz gilt allgemein die Regel, daß dieselbe der zu messenden Höhe annähernd gleich sein soll, weil die Fehler in der gemessenen Höhe am geringsten werden, wenn die beiden spitzen Winkel des zu messenden rechtwinkeligen Dreieckes einander gleich, also auch die Seiten desselben gleich sind.

Insbesondere sind zu kurze Distanzen zu vermeiden, weil bei steilen Visuren (bei einem Neigungswinkel über 55°) schon geringe Differenzen des Winkels, beziehungsweise Fehler in der Visur, bereits beträchtliche Fehler im Höhenmaße ergeben. Der Standpunkt ist ferner stets so zu wählen, daß man den Gipfel des Baumes deutlich sieht und insbesondere ist bei Laubhölzern mit abgerundeter Krone darauf zu sehen, daß die Visur wirklich an den Scheitelpunkt des Stammes und nicht tangential an die Krone oder auf einen vorspringenden, oft höher erscheinenden Ast geführt wird, in welchen Fällen man die Höhe stets zu groß erhalten würde. Bei stark geneigtem Terrain ist der Standpunkt stets oberhalb des Stammes zu nehmen, weil man dann die Gipfel leichter übersieht und bei kürzerer Basis eine gute Messung erhält; auch sind, wenn zugleich ein oberer Durchmesser oder der Richtpunkt gemessen werden soll, diese von einem erhöhten Standpunkte aus leichter zu beurteilen und zu messen.

Für die Durchmessermessung ist es dagegen vorteilhafter möglichst kurze Distanzen zu wählen (nicht weiter, als daß man die betreffende Stammpartie noch deutlich erblicken kann), da hier der Fehler mit der Entfernung des Beobachters wächst. Es wird sich häufig als zweckmäßig erweisen, für die Höhenmessung eine Basis von 20—30 Meter, für die Messung eines oberen Durchmessers aber eine solche von 10—15 Meter zu nehmen.

Bei Anwendung von Instrumenten, bei welchen die Basis in Rechnung kommt, (Preßler's Meßknecht, Spiegeldiopter u. dgl.) wählt man, um die Rechnung zu vereinfachen, gerne eine runde Zahl von Metern (20, 25, 30 etc.) als Standlinie, die man daher in diesem Falle vor der Aufstellung vom Stamme aus mißt. Die Entfernung vom Standpunkte zum Stamm ist stets horizontal und bis zur Stammmitte zu messen.

Bei der Messung stehender Bäume können folgende Aufgaben mittelst eines Instrumentes auszuführen sein:

1. Die Messung der Gesamt- oder einer beliebigen Höhe;
2. Das Aufsuchen bestimmter Höhen oder die Zerlegung des Schaftes in eine Anzahl gleicher Teile;
3. Das Messen von Durchmessern an beliebiger Stelle;
4. Das Aufsuchen bestimmter Durchmesser am Stamme.

Ein vollständiger Dendrometer soll daher die Ausführung aller dieser Messungen in einfacher und leichter Weise gestatten; die Genauigkeit soll hiebei bei der Höhenmessung je nach Umständen auf 0.1 bis 0.5 Meter, bei der Durchmessermessung mindestens auf 1 cm gesichert sein.

ad 1. Diese Aufgabe wird von den meisten der von uns aufgeführten Instrumente in einfacher und hinreichend genauer Weise gelöst — viele Instrumente stellen sich überhaupt nur diese Aufgabe. Eine direkte Ablesung der Gesamthöhe geben das Dendrometer von Sanlaville und Pfisters Höhenspiegel; durch einfache Rechnung erhält man sie bei den Höhenmessern von Faustmann und Weise, bei Preßlers Meßknecht und dem Spiegel-Diopter; eine logarithmische Berechnung oder spezielle Tafeln erfordert das Breymann'sche Universalinstrument und sonstige gewöhnliche Winkelinstrumente. Da es stets erwünscht ist die Resultate ohne größere Rechnung oder besondere Tafeln zu erhalten, so ist für Baumhöhenmesser stets die Tangententeilung der Gradteilung vorzuziehen.

Hinsichtlich der Dimensionen jener Instrumente, welche die Höhe geometrisch messen,

verhalten sich jene von Sanlaville und Hoßfeld am günstigsten, das Winkler'sche dagegen am ungünstigsten.

Für eine Entfernung E = 20 Meter ist e (die der Distanz entsprechende Seite des Dreieckes am Instrumente) bei Sanlaville 20 — 25 cm, bei Faustmann (bei Stellung auf 100) 12½ cm, bei Weise (Stellung auf 40) 10 cm, bei Winkler nur 4—5 cm. In demselben Maße, als diese Dimension am Instrumente kleiner wird, nimmt auch die Leichtigkeit und Genauigkeit der Ablesung ab. Es ist dabei jedoch nicht zu übersehen, daß die beiden Instrumente von Sanlaville und Hoßfeld eines Statives bedürfen, während die übrigen aus freier Hand gebraucht werden können.

ad 2. Das Aufsuchen bestimmter Höhen kommt in Anwendung, wenn die Durchmesser an bestimmten Stellen, z. B. bei ⅓, ½ u. s. w. der Gesamthöhe zu messen sind, dann auch bei der Auswahl von Stämmen, welche bestimmten Dimensionen entsprechen sollen.

Am einfachsten und leichtesten erfolgt dies mit dem Sanlaville'schen Dendrometer, mit ganz kurzer Rechnung aus freier Hand bei Faustmanns Spiegelhypsometer und dem Spiegeldiopter, beim Meßknecht und Weise's Höhenmesser nur unter Verwendung eines Stativs oder eines Gehilfen, der die richtige Einstellung kontrolliert; am umständlichsten (durch vorherige Berechnung der betreffenden Neigungswinkel) bei Instrumenten mit gewöhnlichem Höhenkreise (Breymanns Universalinstrument).

ad 3. Diese Aufgabe ist in ganz befriedigender Weise noch nicht gelöst; am einfachsten und direkt erfolgt diese Messung wieder mit Sanlaville's Dendrometer, aber nicht mit genügender Genauigkeit; Breymanns Instrument entspricht in letzter Beziehung, ist aber, wie bereits erwähnt wurde, für ausgedehntere Anwendung zu kostspielig und das Verfahren zu umständlich. Diese Messung kann jedenfalls nur mit einem Fernrohrinstrumente hinlänglich genau ausgeführt werden, und es könnten außer den im vorigen § angeführten auch noch folgende Verfahren in Frage kommen, die jedoch sämtlich etwas kostspieligere Instrumente voraussetzen: a. Mittelst eines Okular-Filar-Schraubenmikrometers, wie solches für das optische Distanzmessen verwendet wird; nur müßte die Mikrometerbewegung hier in horizontaler statt in vertikaler Richtung stattfinden. b. Mittelst einer in horizontaler Richtung in zwei Hälften geteilten Objektivlinse des Fernrohres (nach Art der Heliometer). Die untere Hälfte der Linse bleibt fix, die obere kann mittelst Mikrometerschraube um einen kleinen Betrag nach rechts und links verschoben werden. Dadurch entsteht oben ein bewegliches Bild des Stammes, welches gegen das untere genau um die Stammbreite verschoben wird, d. h. so lange, bis die zwei entgegengesetzten Seiten des unteren fixen und des oberen Bildes in eine Linie fallen. Das an der Skala und Trommel der Mikrometerschraube abgelesene Maß der seitlichen Bewegung gibt, mit einer für bestimmte Distanz geltenden Konstanten multipliziert, den Durchmesser [19]). c. Durch einen hinter der stark vergrößernden Okularlinse angebrachten mikroskopischen Maßstab (mikroskopisch feine Teilung auf Glas). An diesem Maßstabe würde der scheinbare Durchmesser direkt gemessen und aus diesem und der schiefen Entfernung der Meßstelle vom Standpunkte der wirkliche Durchmesser berechnet.

ad 4. Zur Aufsuchung bestimmter Durchmesser am Stamme kann das Sanlaville'sche Instrument, dann das später zu beschreibende Preßler'sche Richtrohr und könnte auch das soeben unter c erwähnte Fernrohr mit mikroskopischem Maßstabe dienen.

Aus den vorstehenden Erwägungen geht hervor, daß wohl für die Messung der Höhen, nicht aber für eine ausreichend genaue Messung oberer Durchmesser ganz einfache und billige Instrumente verwendbar sind; auch dürfte, um alle vorhin bezeichneten Auf-

19) Eine solche Vorrichtung, welche an das Fernrohr eines kleinen Theodolites oder Boussoleninstrumentes anstatt des gewöhnlichen Okulares angeschraubt werden kann, wurde mir von Mechaniker Miller in Innsbruck angefertigt; ich erhielt jedoch damit wegen Undeutlichkeit der Bilder bis jetzt noch keine befriedigenden Resultate.

gaben mit einem und demselben Instrumente mit der erwünschten Sicherheit und Genauigkeit zu lösen, die Anwendung eines Stativs kaum zu umgehen sein, während die Praxis für die Lösung solcher taxatorischen Aufgaben die aus freier Hand zu benutzenden Instrumente bevorzugt.

B. Methoden zur Massenbestimmung stehender Bäume.

§ 21. Okularschätzung.

Die bloße Schätzung der Holzmasse stehender Bäume nach dem Augenmaße erfordert unter allen Umständen eine nur durch vielfache Uebung und scharfe Beobachtung zu erlangende Geschicklichkeit in der Beurteilung und im Anschätzen der für den Inhalt maßgebenden Dimensionen; sie kann entweder durch direktes Anschätzen der Masse nach Festmeter oder Raummeter, oder indirekt durch das Anschätzen der die Masse bestimmenden Faktoren (Höhe, Grundstärke, Formzahl) erfolgen. Die erstere Methode erfordert eine reiche Erfahrung über das wirkliche Ergebnis der Messung oder Aufarbeitung einzelner Bäume, welche Erfahrung in der Regel nur den direkt damit beschäftigten Personen, (Holzarbeitern, Forstwarten rc. in ausreichendem Maße zur Verfügung steht, und anderseits auch nur unter den gewohnten oder ähnlichen Bestandesverhältnissen einige Sicherheit im Anschätzen gewährt, während beim Uebergang in eine andere Holzart oder andere Wachstumsverhältnisse bedeutende Fehler eintreten können. Die zweite Methode ist nur eine rohe Ausführung des im folgenden zu schildernden Verfahrens der Massenbestimmung nach Formzahlen, indem dabei an Stelle des Messens der maßgebenden Dimensionen, deren Schätzung nach dem Augenmaße tritt. Für den Taxator wird diese zweite Methode in der Regel gegenüber der ersteren vorzuziehen sein, da das Anschätzen der Faktoren immer noch bessere Resultate gibt als die summarische Einschätzung, und die dafür nötige Uebung und Gewandtheit in der Schätzung von Höhen und Stärken (eventuell auch Formzahlen) auch sonst für den Forstwirt immerhin von Wert ist. Aus den schätzungsweise erhobenen Dimensionen wird die Masse des Baumes selbst entweder direkt beurteilt oder mit Hilfe von Tafeln (Walzentafel), wie solche gegenwärtig in jedem Forstkalender enthalten sind, bestimmt.

Von der Okularschätzung wurde früher sehr ausgedehnter Gebrauch gemacht, und galt eine entsprechende Gewandtheit darin als erstes Erfordernis eines guten Taxators. Heute setzen die zur Verfügung stehenden Hilfsmittel uns in die Lage, an Stelle der bloßen Schätzung lieber ein einfaches, aber doch möglichst sicheres Messen treten zu lassen. Jede Schätzung ist von individueller Anlage und Auffassung abhängig und einer Kontrole unzugänglich; die Resultate derselben bleiben stets unsicher und sind größere Fehler selbst bei guten Taxatoren nicht ausgeschlossen, wenn es sich um ungewöhnliche Bestandesverhältnisse oder um abnorme Stammformen handelt, für welche der gewöhnliche Vergleichsmaßstab fehlt.

§ 22. Stammkubierung nach Massentafeln.

Da die Okularschätzung hauptsächlich auf der Erfahrung über den Inhalt von Bäumen bestimmter Höhe und Stärke bei einer speziellen Holzart beruht, und dabei besonders der Nachteil sich geltend macht, daß jeder Einzelne sich diese Erfahrung erst wieder neuerdings sammeln muß, so liegt es nahe, diese Massenbestimmung dadurch sicherer zu gestalten, daß man solche Erfahrungszahlen durch besondere Untersuchungen in großer Anzahl sammelt und aus denselben die Mittelwerte des Inhaltes für alle Abstufungen der Höhe und Grundstärke berechnet.

Auf solche Weise zusammengestellte Tafeln über den erfahrungsmäßigen durchschnittlichen Inhalt einzelner Stämme von bestimmter Höhe und Grundstärke nennen wir Massentafeln. Schon aus diesem Prinzipe ihrer Zusammenstellung aus Mittelwerten einer großen Zahl von Einzelerhebungen geht hervor, daß dieselben mehr für die Massen-

schätzung ganzer Bestände, also wieder einer größern Zahl von Stämmen, als für die Kubierung einzelner Stämme geeignet sind; da eine größere Zahl von Stämmen wohl diesem Mittelwerte wieder ziemlich nahe kommen wird, die einzelnen Stämme für sich aber von demselben beträchtlich differieren können.

Die Anwendung solcher Tafeln wird namentlich für letzteren Zweck um so unsicherer sein, je ungleichartigeres Material in den einzelnen Mittelwerten zusammengefaßt ist, und es müssen somit die Erhebungen sowie die Ansätze der Tafeln selbst nach allen auf die Formausbildung der Stämme wesentlich Einfluß nehmenden Voraussetzungen, also nach Holzart, nach Altersstufen, nach besonderen Wachstumsverhältnissen oder Betriebsformen (z. B. Mittelwald-Oberhölzer gegenüber den Stämmen des Hochwaldbetriebes) geschieden werden.

Auch sind bestimmte Angaben darüber erforderlich ob, oder inwieweit auch das Astholz in die Holzmasse mit einbezogen wurde, (das Stockholz wird stets außer Betracht gelassen), in welcher Höhe die Grundstärken gemessen wurden und welche Abhiebshöhe (Stockhöhe) bei der Aufarbeitung und Messung der Stämme eingehalten worden ist, da die Inhaltsangaben der Tafel eben nur wieder für die gleiche Messungsweise Geltung haben.

Die einzigen auf einem ausreichenden Untersuchungsmateriale beruhenden derartigen Tafeln sind bis jetzt die bayerischen Massentafeln, welche von der kgl. bayerischen Staatsforstverwaltung im Jahre 1846 unter dem Titel „Massentafeln zur Bestimmung des Inhaltes der vorzüglichsten deutschen Waldbäume“ herausgegeben wurden.

Dieselben beruhen auf der genauen Messung von mehr als 40,000 Stämmen und geben für die Holzarten: Fichte, Tanne, Kiefer, Lärche, Eiche, Buche und Birke die Stamminhalte nach zwei Altersstufen (bis 90 und über 90 jährig) bei einer Meßhöhe von $4\frac{1}{2}$ Fuß $= 1.3$ Meter, und zwar für die Nadelhölzer excl. der Kiefer ohne Aeste, für die Laubhölzer und Kiefern einschließlich des Astholzes bis zu 1 Zoll Stärke[20]).

Die Anwendung der Massentafeln ist sehr einfach; man hat die Baumhöhe vom Abhiebe bis zum Scheitel, dann die Grundstärke bei 1.3 Meter Höhe zu messen, die Altersstufe einzuschätzen und den Inhalt aus der Tafel für die betreffende Holzart, Altersstufe rc. zu entnehmen. So gibt die Tafel z. B. für haubare Stämme von 30 m Höhe und 40 cm Grundstärke für die Fichte 1.71 fm^3, für die Tanne 1.92 fm^3, für die Lärche 1.52 fm^3 Holzmasse ohne Astholz, für die Kiefer 1.84 fm^3 und für die Buche 2.07 fm^3 Holzmasse einschließlich des Astholzes.

§ 23. Formzahlen; Begriff und Arten derselben.

Soll aus den gemessenen Größen der Grundstärke (bez. Grundfläche) und Höhe eines Stammes, dessen Kubikinhalt ohne Zuhilfenahme von Massentafeln bestimmt werden, so bedarf man noch eines dritten Faktors, welcher das Verhältnis des wirklichen Stamminhaltes zu dem jenen beiden Größen entsprechenden Walzen- oder Kegelinhalt angibt und diesen dritten oder Reduktionsfaktor nennen wir die Formzahl. Ursprünglich wurden häufig der Inhalt des Kegels selbst als Stamminhalt, also dieser $= \frac{1}{3} g_u h$ genommen, womit jedoch der letztere fast immer beträchtlich zu klein erhalten wird, und wurden sodann von H. Cotta u. A. Erfahrungszahlen (sogen. Ausbauchungsreihen) aufgestellt, welche die Erhöhung des Stamminhaltes gegen jenen des Kegels für verschiedene Holzarten und Formverhältnisse angeben. Diese auf den Kegel bezogenen Formzahlen sind daher mit wenigen Ausnahmen größer als die Einheit. Heute werden, schon der einfacheren Berechnung wegen, die Formzahlen durchwegs auf den Inhalt der Walze bezogen und es ist daher die Form-

20) In Umrechnung auf Metermaß sind die bayer. Massentafeln von H. Behm herausgegeben (Berlin 1875); ferner in Ganghofers „Der praktische Holzrechner“, Augsburg 1875; in Schindlers „Portefeuille für Forstwirte“ (Wien 1876) und in F. Fankhausers „Praktische Anleitung zur Bestandesaufnahme“ (Bern 1884) enthalten.

zahl nichts anderes als das Verhältnis des wirklichen Stamm- (oder Baum-) Inhaltes zum Inhalte einer Walze von gleicher Grundfläche und Höhe. Für die Berechnung nach Formzahlen gelten demnach die beiden Formeln

$$m = ghf \text{ und } f = \frac{m}{gh} = \frac{m}{w},$$

d. h. man erhält den Stamminhalt, wenn man den Inhalt der Walze gh mit der betreffenden Formzahl multipliziert, und man erhält umgekehrt die Formzahl eines Stammes, wenn man dessen (etwa sektionsweise erhobenen) Masseninhalt durch den Inhalt einer Walze von gleicher Grundfläche und Höhe dividiert.

Je nachdem nun der Inhalt des Baumschaftes allein, oder dieser samt der Astmasse, oder letztere allein mit dem Walzeninhalte verglichen wird, unterscheidet man Schaft- Baum- und Astformzahlen; ebenso geben Derbholz- und Wurzelholzformzahlen speziell den Inhalt an Derbholz (an Holz von über 7 cm Stärke) bezw. an Wurzelholz im Verhältnisse zu der der Grundstärke und Gesamthöhe des Baumes entsprechenden Walze an[21]).

Eine weitere Verschiedenheit der Formzahlen ergibt sich aus der verschiedenen Meßhöhe, in welcher die Grundfläche genommen wird. Eine Messung der eigentlichen Stammgrundfläche am Fuße des Stammes wäre nicht nur unbequem, sondern auch wegen der unregelmäßigen Form an den Wurzeleingängen unthunlich; — man mißt daher die Grundflächen, bez. Durchmesser in einer Höhe, die bequem zugänglich ist und bei welcher auch die Querschnitte bereits regelmäßiger geformt sind. Am meisten ist die Messung in der Brusthöhe des Stammes, als welche gegenwärtig die Höhe von 1.3 m einheitlich fixiert ist, üblich, und man erhält damit, indem man den Inhalt des ganzen Stammes mit jenem der Walze von gleicher Grundfläche und der Gesamthöhe (vom Abhiebspunkte an) vergleicht, die sog. Brusthöhen- oder unächten Formzahlen.

Als unächte hat Preßler diese Formzahlen bezeichnet, weil sie nicht nur von der Form oder Vollholzigkeit sondern auch von der Höhe des Stammes abhängig sind, so daß Stämme von gleicher Form aber verschiedener Höhe verschiedene Formzahlen haben; und zwar um so kleinere, je höher der Stamm ist.

Es ist klar, daß z. B. die Reduktionszahl eines Kegels gegenüber der an irgend einem Querschnitte durchgelegten Walze von gleicher Höhe um so größer wird, je höher dieser Querschnitt am Kegel hinaufrückt. Bei konstanter Meßhöhe und veränderlicher Gesamthöhe rückt aber die erstere verhältnismäßig um so höher hinauf, je geringer die Gesamthöhe ist.

Dieser Umstand bedingt ein größeres Schwanken der Brusthöhenformzahlen und macht dieselben ungeeignet zu einer Uebersicht über die Vollholzigkeitsverhältnisse, insbesondere zur Vergleichung der Formverhältnisse bei zunehmendem Alter des Stammes (des Formzuwachses); es wurde daher schon von Smalian der Vorschlag gemacht und später insbesondere von Preßler wieder befürwortet, die Grundstärken nicht in konstanter Höhe, sondern in einer je der Gesamtlänge des Baumes entsprechenden Höhe (z. B. in je $^1/_{10}$ oder $^1/_{20}$ der Gesamthöhe) zu messen. Damit wird der Einfluß der Höhe beseitigt und erhalten Stämme von gleicher Form auch stets die gleiche Formzahl[22]). Diese Formzahlen werden nach Preßler als ächte oder Normalformzahlen bezeichnet; durch ihre Unabhängigkeit von der Höhe wird die Uebersicht über die Höhe und die Grenzen der Form-

---

21) Als Formzahlen (oder besser Vollholzigkeitszahlen, weil auch diese nicht die Form, sondern nur die Vollholzigkeit des Schaftes oder Baumes zum Ausdruck bringen), können nur die Reduktionszahlen für den Schaft oder den ganzen Baum bezeichnet werden; bei allen übrigen fehlt zum Vergleiche mit der Walze gh die naturgemäße Grundlage und können dieselben durch die erfahrungsmäßigen Prozentsätze des Derb- und Reisholzes oder der Ast- und Stockholzmasse ersetzt werden.

22) Es wäre jedoch unrichtig, daraus den umgekehrten Schluß zu ziehen, daß gleichen Formzahlen auch stets gleiche Stammformen entsprechen; es können vielmehr zahlreiche sehr verschiedene Stammformen ein und dieselbe Formzahl ergeben.

zahlen erleichtert und eine Vergleichung der Vollholzigkeit der Stämme bei verschiedenem Alter ermöglicht.

Bei aller Anerkennung des wissenschaftlichen Wertes der ächten Formzahlen haben dieselben doch in die Praxis noch wenig Eingang gefunden. Bei der Kubierung von Einzelstämmen unterliegt die Messung der Grundstärke in je $^1/_{20}$ der Höhe keinem Anstande; — bei der Aufnahme ganzer Bestände ist dieselbe jedoch nicht ausführbar, und Preßler hat daher seiner Tafel der ächten Formzahlen noch eine Korrektionstafel beigegeben, welche deren Benutzung auch für andere Meßhöhen ermöglicht[23]).

Bei einem dritten Systeme von Formzahlen wird nur der über dem Meßpunkte gelegene Stammteil in Betracht gezogen und mit der Walze von derselben Grundfläche und der Höhe $H - m$ (wenn m die Meßhöhe) verglichen. Nur diese Formzahlen gehen thatsächlich von einer gleichen Grundfläche der Walze und des betreffenden Stammteiles aus, während bei den vorigen eine höher gelegene, kleinere Querfläche des Stammes als Grundfläche der Walze genommen wird, und können daher dieselben als Grundflächen- oder nach dem Vorschlage Rinikers[24]) als absolute Formzahlen bezeichnet werden. Diese Formzahlen sind ebenso wie die ächten von der Höhe des Stammes unabhängig, also für gleiche Stammformen stets gleich, gestatten dabei die Abnahme der Grundstärke in gleicher Höhe (1.3 m) vom Boden und beseitigen auch den Einfluß des unregelmäßigen untersten Stammteiles, daher dieselben die Formverhältnisse und Formänderungen des oberhalb g befindlichen Stammteiles am schärfsten erkennen lassen. Bei der Anwendung dieser Formzahlen müßte das unter der Meßstelle befindliche Stammstück für sich, am besten aus der Mittenstärke desselben, also nach der Formel $g_m l$ kubiert werden, was ohne Schwierigkeit und mit sehr geringem Zeitaufwand ausführbar ist.

Für die bekannten Grundformen des Kegels, Paraboloides und Neiloides würden sich folgende Formzahlen nach den verschiedenen Systemen ergeben:

Die Grundflächen- oder absolute Formzahl ist bekanntlich für den Kegel 0.333, für das Paraboloid 0.50, für das Neiloid 0.25.

Die ächte Formzahl bei Messung von g in $^1/_{20}$ der Höhe wäre für den Kegel 0.369, für das Paraboloid 0.526 und für das Neiloid 0.292.

Die Brusthöhenformzahl (für m = 1.3 m) ist

bei einer Höhe des Stammes von	5	10	20	30	40 Meter
für den Kegel	0.610	0.445	0.381	0.364	0.356
für das Paraboloid	0.675	0.575	0.535	0.522	0.517

Schon diese letzte Zusammenstellung zeigt, daß der Einfluß der Höhe auf die Brusthöhenformzahl bei geringen Stammhöhen ein sehr bedeutender, bei größeren Stammhöhen (etwa von 25 m aufwärts) aber nur mehr ein geringer ist (so würde bei Abrundung auf zwei Dezimalen die Formzahl sowohl beim Kegel als auch beim Paraboloid für Stämme von 30 bis 40 Meter Höhe dieselbe sein); damit erhält auch die von der Praxis bevorzugte Anwendung der Brusthöhenformzahlen speziell in angehend haubaren und haubaren Beständen ihre Berechtigung.

§ 24. Stammkubierung nach Formzahlen.

Bei der Stammkubierung nach Formzahlen können diese entweder eingeschätzt oder auch aus Formzahltafeln entnommen werden. Die Schätzung der Formzahlen erfordert Erfahrung über die Höhe derselben bei bestimmten Holzarten und Stammformen, welche Erfahrung und Uebung im Einschätzen am besten durch vorherige Schätzung an stehenden Stämmen und nachfolgende Berechnung der Formzahl durch genaue Kubierung des liegenden Stammes erworben werden kann.

Bei der Formzahleinschätzung ist nicht nur die Form des oberen Schaftteiles sondern insbesondere auch die Form des Stammes unmittelbar ober der Meßstelle zu beachten, da eine geringe oder rasche Durchmesserabnahme an dieser Stelle die Formzahl sehr wesentlich beeinflußt. Erschwert wird die Schätzung durch das bedeutende Ueberwiegen der

23) Siehe Pr. Forstliches Hilfsbuch.
24) Hans Riniker „Ueber Baumform und Bestandesmasse". Aarau 1873.

Längendimension, wodurch die Stammform weniger zum Ausdruck kommt (sehr hohe Stämme erscheinen bei gleicher Stammform vollholziger als kurzschäftige), dann durch den Einfluß des bei älteren Stämmen oft über die Meßstelle hinaufreichenden Wurzelanlaufes; — immerhin ist die Schätzung der Formzahlen bei einiger Uebung bedeutend sicherer als die direkte Anschätzung der Holzmasse.

Das Schwanken der Formzahlen ist innerhalb bestimmter Bestandesverhältnisse und Altersgrenzen keineswegs ein so bedeutendes, als vielfach angenommen wird; — so schwanken z. B. die Brusthöhen-Schaftformzahlen angehend haubarer oder haubarer Fichten in der Regel zwischen 0.45 und 0.50, die Baumformzahlen eben solcher Buchen etwa zwischen 0.55 und 0.62.

Auch hier wird übrigens die Massenbestimmung wesentlich leichter und sicherer durch die Anwendung von Formzahltafeln, welche, ebenso wie die Massentafeln, aus den Mittelwerten möglichst umfangreicher Einzelerhebungen der Formzahlen für alle Holzarten und Bestandesverhältnisse zusammengestellt werden[25]).

Die Formzahltafeln geben entweder nur die durchschnittlichen Formzahlen für bestimmte Holzarten, Altersstufen, Stammhöhen rc. allein an, in welchem Falle sie ebenso wie die Massentafeln besser für die Massenerhebung ganzer Bestände als für die Kubierung einzelner Stämme geeignet sind, oder sie stellen nach den aus den Erhebungen sich ergebenden Grenzen der Formzahlwerte mehrere Formklassen auf, in welche dann der zu kubierende Stamm je nach den die Stammform bedingenden Verhältnissen (hoher oder niederer Kronenansatz, starke oder schwache Beastung rc.) einzureihen ist. Die Einschätzung der Formklassen wird bei manchen Tafeln noch erleichtert durch eine allgemeine Charakteristik der den einzelnen Klassen entsprechenden Verhältnisse. Am meisten dürfte es entsprechen, wenn in den Formzahltafeln nebst den berechneten und zu einer gesetzmäßigen Reihe ausgeglichenen Mittelwerten auch die noch häufiger vorkommenden Maxima und Minima als Grenzwerte angegeben werden, da die Bildung von Zwischenstufen zwischen diesen drei Formzahlwerten füglich dem Taxator überlassen bleiben kann.

Gute Formzahltafeln werden allgemein als einer der wichtigsten Behelfe für die Baum- und Bestandesschätzung anerkannt und ist auch die Thätigkeit aller forstlichen Versuchsanstalten den zur Aufstellung solcher Tafeln erforderlichen Erhebungen zugewendet.

Auf Grund solcher neueren Erfahrungen wurden bereits Formzahltafeln für die Fichte und Buche von Prof. Dr. Baur[26]), für die Fichte und Kiefer von Prof. Kunze[27]) und für die Weißtanne von Prof. Dr. Lorey[28]) veröffentlicht. Außerdem enthalten die meisten forstlichen Hilfstafelwerke sowie die Forstkalender auch Formzahltafeln, deren Einrichtung, namentlich bei den älteren Tafeln, eine sehr verschiedene ist, indem selbe je nach Umständen nach Alters-, Bonitäts- oder Formklassen, nach Höhen- oder Durchmesser-Abstufungen, oder auch nach mehreren dieser Unterscheidungen zugleich angeordnet sind. Die Formausbildung und damit auch die Formzahl der Stämme einer bestimmten Holzart wird eben durch das Alter, den Standort und die Schlußverhältnisse des Bestandes wesentlich beeinflußt; dieselben Umstände gelangen aber auch in der Höhe und dem Verhältnisse zwischen Höhe und Grundstärke der Stämme zum Ausdrucke und können daher durch diese charakterisiert werden.

Nach allen neueren Erhebungen, insbesondere jenen Dr. Baur's, sind die Formzahlen am meisten mit der Stammhöhe veränderlich und ist diese daher am besten geeignet, um die Formzahltafeln darnach anzuordnen; doch scheint es uns fraglich, ob eine

25) Auch bei der Aufstellung von Massentafeln werden übrigens in der Regel zuerst die Formzahlen berechnet und zusammengestellt, weil diese eine leichtere Uebersicht und Ausgleichung gestatten, als die Massen selbst. Formzahl- und Massentafeln haben demnach ganz die gleiche Grundlage.

26) Die Fichte, Berlin 1877; die Rotbuche, Berlin 1881.

27) Supplemente zum Tharander forstl. Jahrbuche II. Bd. 1. u. 2. Heft.

28) Ertragstafeln für die Weißtanne. Frankfurt a. M. 1884.

einzige, nur nach der Stammhöhe abgestufte Formzahlreihe für jede Holzart allen übrigen einflußnehmenden Umständen hinreichend entsprechen kann, und ob nicht zuvor eine Trennung nach Alters- oder Standortsklassen einzutreten hätte, eventuell auch bestimmte Wachstumsgebiete zu unterscheiden wären. Brusthöhenformzahlen müssen aus den vorbezeichneten Gründen jedenfalls nach den Stammhöhen abgestuft werden.

Für die Kubierung von Einzelstämmen haben die Formzahltafeln vor den Massentafeln den Vorzug einer gedrängteren und übersichtlicheren Anordnung, dann die Möglichkeit einer feineren Abstufung nach Formklassen voraus, daher damit der individuellen Formausbildung des einzelnen Stammes mehr Rechnung getragen werden kann, als dieß bei den Durchschnittszahlen der Massentafeln möglich ist. Dagegen geben die Massentafeln den Stamminhalt direkt an, während er im anderen Falle erst durch Aufsuchen des Walzeninhaltes (in einer Walzentafel) und Multiplikation desselben mit der Formzahl gefunden wird. Uebrigens kann jede Massentafel durch Berechnung und Zusammenstellung der darin enthaltenen Formzahlen auch in eine übersichtlichere Formzahltafel verwandelt werden, wie dieß z. B. auch Preßler bezüglich der bayerischen Massentafeln ausgeführt hat [29]).

§ 25. Stammkubierung nach der Richthöhe.

Dieses einfache und in seinen Resultaten im allgemeinen sehr befriedigende Verfahren wurde durch Preßler in die Holzmeßkunde eingeführt. Dasselbe benutzt zur Bestimmung der Holzmasse stehender Stämme nebst der Grundstärke anstatt der Totalhöhe jene Höhe des Stammes, bei welcher der Durchmesser die Hälfte der Grundstärke beträgt, welche Höhe Preßler als Richthöhe [30]) bezeichnet.

Er gieng dabei von der Erfahrung aus, daß es entschieden leichter ist, die Hälfte einer gegebenen Dimension nach dem Augenmaße oder mit einem einfachen Instrumente zu bestimmen, als einen oberen Durchmesser nach seiner absoluten Größe zu messen, sowie von der Voraussetzung, daß die Lage jenes Punktes, wo der Durchmesser noch die Hälfte der Grundstärke hat (des Richtpunktes), für die Vollholzigkeit und somit für den Inhalt des Stammes maßgebend sei, da auch die einfachen Kegelformen aus dieser Richthöhe und der Grundstärke kubiert werden können.

Bei dem geradseitigen Kegel ist die Hälfte des unteren Durchmessers bei der halben Gesammthöhe H gegeben, daher ist hier, wenn wir die Grundfläche mit g und die Entfernung des Richtpunktes von g (die Richtpunktshöhe) mit r bezeichnen, $r = \frac{H}{2}$, und da $V = \frac{1}{3} gH$, auch $V = \frac{1}{3} g 2r = \frac{2}{3} gr$.

Beim Paraboloid ist bekanntlich die Hälfte des unteren Durchmessers bei $\frac{1}{4} H$ von der Spitze an gegeben, also $r = \frac{3}{4} H$; und da $V = \frac{1}{2} gH$ auch $V = \frac{1}{2} g \frac{4}{3} r = \frac{2}{3} gr$, wie früher.

Beim Neiloid besteht das Verhältnis $D^2 : d^2 = H^3 : h^3$, und da $d = \frac{1}{2} D$ und $h = H - r$,

$$D^2 : \left(\frac{D}{2}\right)^2 = H^3 : (H - r)^3$$

und hieraus $H - r = \frac{H}{\sqrt[3]{4}} = 0.63\,H$, oder $r = 0.37\,H$ und $H = 2.70\,r$;

somit $V = \frac{1}{4} GH = \frac{1}{4} g \,.\, 2.7 r = 0.675\,gr = \frac{2}{3} gr \times 1.013$,
also um 1.3 Prozent größer als $\frac{2}{3}$ gr.

---

29) Siehe Forstliches Hilfsbuch Tafel 15.

30) Von mehreren Autoren wird noch heute nach einer älteren von König gebrauchten, aber später von diesem Autor selbst abgeänderten Bezeichnung als „Richthöhe“ jene Höhe benannt, welche einer Walze von gleicher Grundfläche und gleichem Inhalt des Stammes entspricht, also die mit der Formzahl reduzierte Höhe hf. Es wäre an der Zeit, daß für diese letztere die vollkommen zutreffende Bezeichnung „Walzenhöhe“ allgemein angenommen und damit die störende Doppelbedeutung der „Richthöhe“ entfallen würde.

Es werden somit der Kegel und das Paraboloid genau, das Neiloid aber sehr nahe richtig nach der Formel $v = {}^2/_3\, gr$ kubiert.

Diese Kubierung bezieht sich jedoch nur auf den oberhalb der Grundstärkenmeßhöhe m gelegenen Stammteil; um auch das untere Stammstück in die Rechnung gleich einzubeziehen, betrachtet Preßler dasselbe zunächst als eine Walze von der gleichen Grundfläche g und der Höhe m; es wäre dann der Gesamtinhalt $V = {}^2/_3\, gr + gm = {}^2/_3\, g\,(r + \frac{3}{2} m)$, oder, wenn wir die Höhe $r + m$ d. i. die Entfernung des Richtpunktes vom Boden als Richthöhe R bezeichnen, $V = {}^2/_3\, g \left(R + \frac{m}{2}\right)$. Es ist also die gemessene Richthöhe noch um die halbe Meßhöhe zu vermehren und ist dann die Grundfläche mit $^2/_3$ dieser korrigierten Richthöhe zu multiplizieren, um den Stamminhalt zu erhalten.

Auch bei dieser Berechnung bleibt noch jener Teil des Stammfußes unberücksichtigt, welcher außerhalb der Walze gm liegt, welchen Teil Preßler als das Schenkelholz (s) bezeichnet.

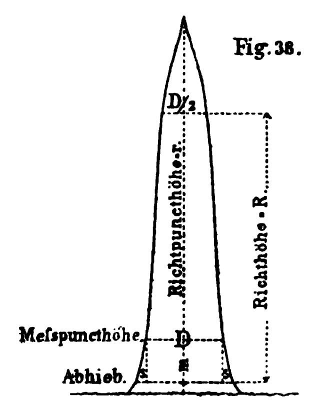


Fig. 38.

Soll auch dieser Teil mit in Rechnung genommen werden, so kann auch dies bei der Korrektur der Richthöhe in folgender Weise geschehen:

Bezeichnen wir den in der Mitte des unteren Stammstückes, also bei $\frac{m}{2}$ gemessenen Durchmesser mit d_1 und die betreffende Kreisfläche mit g_1, setzen wir ferner das Verhältnis

$$\frac{d_1 - d}{d} = n,$$

so ist $d_1 = nd + d = d\,(1 + n)$ und

$$g_1 = g\,(1 + n)^2 = g\,(1 + 2n + n^2),$$

oder mit Vernachlässigung des kleinen Wertes n^2

$$g_1 = g\,(1 + 2n).$$

Der Inhalt des unteren Stammstückes ist

$$\text{also} = g_1\, m = g\,(1 + 2n)\, m$$

und der Inhalt des ganzen Stammes

$$V = {}^2/_3\, gr + g\,(1 + 2n)\, m = {}^2/_3\, g\,(r + \tfrac{3}{2} m + 3nm) = {}^2/_3\, g\,(R + {}^1/_2\, m + 3nm).$$

Für die meisten Fälle der Praxis kann das Schenkelholz vernachlässigt und somit der Stamminhalt nach der einfachen Formel $V = {}^2/_3\, g \left(R + \frac{m}{2}\right)$ berechnet werden.

Um die Berechnung zu ersparen, hat Preßler in seinem forstl. Hilfsbuch eine eigene Tafel der Stamminhalte nach Grundstärke und Richthöhe aufgenommen (Tafel 18); übrigens kann hiezu auch jede Tafel der vielfachen Kreisflächen (Walzentafel) angewendet werden.

Für die Kubierung eines Stammes nach der Richthöhe ist zunächst die Grundstärke und zwar möglichst ober dem Wurzelanlaufe, also eventuell auch höher als bei 1.3 Meter genau zu messen, dann von entsprechender Entfernung aus, nachdem man diese Grundstärke scharf in's Auge gefaßt, jener Punkt am Stamme aufzusuchen, wo der Durchmesser eben noch halb so groß ist als erstere, und dann die Höhe dieses Punktes über dem Abhiebe mit dem Meßknecht oder einem sonstigen Höhenmesser zu messen. Leichter ist es in der Regel, wenn man nach dem Vorschlage Preßler's anstatt direkt den Richtpunkt selbst vielmehr zunächst jene Stammpartie aufsucht, in welcher die Durchmesser dem D/2 nahe kommen, unterhalb welcher also die Durchmesser bereits merkbar größer und oberhalb welcher sie kleiner werden als D/2. Diese meist leicht erkenntliche Stammpartie nennt Preßler die Richtpunktszone, und ist der Richtpunkt selbst dann in der Mitte derselben anzunehmen.

Um das Aufsuchen des Richtpunktes leichter und sicherer zu machen, als dieß besonders dem Ungeübten, mit freiem Auge möglich ist, empfiehlt Preßler noch die Anwendung eines kleinen Instrumentes, welches er als Richtrohr bezeichnet. Es ist dieß ein Visierrohr aus Pappe, welches durch mehrere Auszüge auf verschiedene Längen gestellt werden kann. An dem offenen, durch eine Blende vor einfallendem Lichte geschützten Objektiv-Ende stehen sich zwei durch die Seitenwände des Rohres gehende Stifte gegenüber, welche durch Drehung mehr oder weniger in das Rohr vorgeschoben werden, mit deren Spitzen daher die scheinbare Größe eines beliebigen Stammdurchmessers scharf eingefaßt werden kann.

Wird nun bei kurz gestelltem Rohre von entsprechender Entfernung aus die Grundstärke eines Stammes zwischen die Visierspitzen eingestellt, dann das Rohr durch die Auszüge auf das Doppelte der früheren Entfernung des Okulares von den Stiften gestellt, so gibt die unveränderte Stellung der Visierspitzen bei gleicher Entfernung die Hälfte des früheren Durchmessers an und kann also dieser Durchmesser D/2, d. i. die Stelle des Richtpunktes am Stamme mittelst des Rohres aufgesucht werden.

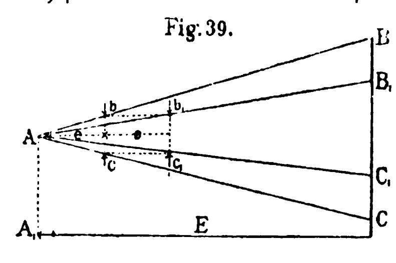


Fig. 39.

Hat man (Fig. 39) bei einem Abstande e des Okulars A von den Visierstiften die Spitzen der letzteren bc auf die Dimension BC eingestellt, dann das Visierrohr auf die doppelte Länge 2e gebracht, so gibt die nunmehrige Visur über $b_1c_1 = bc$ die Größe $B_1C_1 = \frac{1}{2} BC$, weil

$$BC : E = bc : e$$

$$B_1C_1 : E = b_1c_1 : 2e \text{ und daraus, weil}$$

$$be = b_1c_1 : B_1C_1 : BC = 1 : 2.$$

Das Einstellen des Rohres auf die Entfernung e und 2e erfolgt mittelst der an den Auszügen angebrachten Maße.

Wir haben oben angenommen, daß die Entfernung E bei den beiden Visuren auf BC und B_1C_1 unverändert bleibt; beim Aufsuchen des Richtpunktes R wird jedoch dieser zumeist vom Auge des Beobachters weiter entfernt sein als der Meßpunkt der Grundstärke m, und zwar ist, wenn α_1 und α_2 die Neigungswinkel der beiden Visuren sind, $Am = AD \sec \alpha_1$ und $AR = AD \sec \alpha_2$; es muß also die Einstellung des Richtrohres bei der Visur auf R noch in dem Maße verlängert werden, als die Entfernung AR gegen die Entfernung Am größer ist, d. h. in dem Maße des Wertes der $\sec \alpha_2$ gegen $\sec \alpha_1$. Zu diesem Zwecke ist an den Auszugrohren eine Sekanten-Skala angebracht, deren Teile sich auf den Wert $2e = 100$ oder $e = 50$ beziehen.

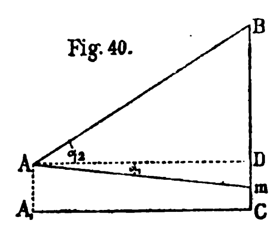


Fig. 40.

Man mißt also nach vorläufiger Schätzung der Richthöhe die Winkel α_1 und α_2 für welche Preßler's Meßknecht sofort die Sekantenwerte für $r = 100$ angibt, stellt das Rohr für die Visur auf die Grundstärke auf die Marke $50 + \frac{1}{2} \sec \alpha_1$, faßt bei dieser Stellung die Grundstärke zwischen die Visierspitzen und erhält sodann nach Verlängerung des Rohres auf die Marke $100 + \sec \alpha_2$ in dem Punkt des Stammes, wo die Visierspitzen den Durchmesser scharf einfassen, den gesuchten Richtpunkt. Sollte der so gefundene Richtpunkt von dem früher geschätzten beträchtlich differieren, so wäre die Messung von $\sec \alpha_2$ nach dem letztgefundenen Punkte zu berichtigen und darnach das Verfahren zu wiederholen.

Bei großer Einfachheit und Schnelligkeit des Verfahrens gewährt die Richthöhenmethode für die Kubierung von Einzelstämmen in den meisten Fällen zuverlässigere Resultate als die Anwendung von Massen- oder Formzahltafeln. Es wird dabei jeder Stamm

nach seiner individuellen Form und nicht nach Durchschnittsziffern kubiert, und es werden alle für die Kubierung nötigen Größen gemessen und nicht, wie die Formzahlen, bloß eingeschätzt. Etwaige Fehler in der Bestimmung von $D/_2$, beziehungsweise in der Bestimmung des Richtpunktes, kommen nicht als Fehler der Durchmessermessung, sondern nur als Längenmessungsfehler in Rechnung, da die Messung oder Schätzung dieser Oberstärke nur indirekt zur Bestimmung der Richthöhe dient.

Gut anwendbar ist das Verfahren zumeist namentlich bei den Nadelhölzern mit ihren meist bis oben deutlich sichtbaren Schäften, aber auch in gut geschlossenen Laubholzbeständen mit mehr astfreien, geraden Stammschäften; Schwierigkeiten bereiten dagegen zuweilen stärkere Astpartien in der Richtpunktszone, dann die bereits unter dieser Zone in mehrere Hauptäste geteilten Stämme; auf frei erwachsene Laubholzstämme mit ganz unregelmäßiger Schaft- und Kronenbildung ist sie überhaupt nicht mehr anwendbar.

Die vorhin gegebene Ableitung der Richthöhenformel aus den Verhältnissen des Kegels, Paraboloides und Neiloides bietet übrigens nur eine gewisse Wahrscheinlichkeit, aber keinen Beweis dafür, daß das Verfahren auch bei den wirklichen Stammformen zutreffende Resultate gebe. Der Beweis hiefür kann nur durch vielfache Vergleiche der Ergebnisse dieses Verfahrens mit jenen der genauen Stammkubierung erbracht werden. Solche Vergleiche wurden auch bereits mehrfach angestellt[31]) und ergaben dieselben zumeist sehr befriedigende Resultate; so z. B. fand Jäger bei Untersuchung von 41 Nadelholz-Stämmen im Ganzen zu viel um 0.64 Prozent und bei 14 Buchen zu wenig um 0.87 Prozent, während im einzelnen die größten Fehler 5—7 Prozent betrugen.

Preßler hat auch vorgeschlagen, die Lage des Richtpunktes zur Einschätzung der Formzahl zu benutzen, worüber Näheres in dessen forstl. Hülfsbuch im Texte zu Tafel 14 enthalten ist. Da $V = ghf$ und anderseits auch $V = \frac{2}{3} gR$ ist, so ist auch $f = \frac{2}{3} \frac{R}{h}$; man kann also die Formzahl berechnen, wenn man R und h mißt und die doppelte (korrigierte) Richthöhe durch die dreifache Gesamthöhe dividiert oder bei Benützung einer Tangententeilung (Preßler's Meßknecht) auch direkt aus den Tangentenwerten für R und h nach $f = \frac{2 \tan R}{3 \tan h}$.

§ 26. **Stammkubierung mit Hilfe indirekt gemessener oberer Durchmesser.**

Wenn wir durch ein Instrument, wie z. B. das Breymann'sche, in die Lage versetzt sind, höher gelegene Durchmesser mit hinreichender Genauigkeit zu messen, so können wir den Holzmassengehalt auch für stehende Stämme, ebenso wie für liegende, entweder durch sektionsweise Kubierung oder nach einer der eingangs entwickelten allgemeinen Kubierungsformeln für den ganzen Stamm bestimmen. Am meisten würde sich auch hier die sektionsweise Kubierung empfehlen; nur wäre in diesem Falle von der Bildung gleichlanger Sektionen abzusehen, weil bei den meisten Instrumenten das Aufsuchen bestimmter Höhen umständlicher ist, als die Messung der Höhen für beliebig gewählte Querschnitte, und weil auch die Durchmesser nicht an allen Stellen gut sichtbar und meßbar sind; vielmehr sind als Sektionsgrenzen stets nur solche Stellen des Stammes zu wählen, wo die Durchmesser deutlich sichtbar und normal gestaltet sind.

Aus demselben Grunde sind auch die einzelnen Sektionen nicht aus der Mittenstärke, sondern aus den an den betreffenden Stellen gemessenen Endstärken, also nach $v = \frac{g_u + g_o}{2} l$ zu berechnen. Es wird in allen Fällen genügen, von der Meßstelle der direkt zu messenden Grundstärke aufwärts etwa 4 bis 6 Sektionen zu bilden, deren Längen sich, wenn die

31) Näheres hierüber sowie über die Anwendbarkeit der Richthöhenmethoden überhaupt siehe bei Kunze, Lehrbuch der Holzmeßkunst Seite 140, dann 157 u. ff.

gemessenen Höhen der einzelnen Meßstellen h_1, h_2, h_3 2c. sind, aus $h_2 - h_1$, $h_3 - h_2$ 2c. ergeben, wobei das unterste Stammstück für sich aus $g_m h_1$ zu berechnen ist. Diese Methode würde, eine hinlänglich genaue Messung der Durchmesser vorausgesetzt, auch für die Massenermittlung der stehenden Stämme sehr sichere Resultate liefern.

Von den allgemeinen Kubierungsformeln für die Berechnung des Stamminhaltes im ganzen (wobei stets $g_o = 0$ ist), könnten in Frage kommen:

1. Die Formel von Hoßfeld . . $V = {}^3/_4 G_{1/3} H$
2. " " " Riecke . . . $V = \frac{H}{6}(g_u + 4 g_m)$
3. " " " Simony . . $V = \frac{H}{3}[2(g_{1/4} + g_{3/4}) - g_{1/2}]$

Die Anwendung einer dieser Formeln setzt voraus, daß das zur Höhenmessung benützte Instrument eine rasche Einstellung auf $^1/_2$, $^1/_3$ u. s. w. der zuvor gemessenen Gesamthöhe gestattet, und daß die Durchmesser an den betreffenden Stellen gut meßbar sind, was bis zur halben Stammhöhe in der Regel, bei $^3/_4$ H aber schon seltener der Fall sein dürfte.

Speziell wurde, auch in neuerer Zeit, die Hoßfeld'sche Formel ihrer Einfachheit wegen wiederholt zur Gehaltsbestimmung stehender Stämme empfohlen. Dieselbe kann jedoch, da sie hiefür nur einen einzigen, noch dazu nur indirekt gemessenen Durchmesser in Rechnung bringt und diese Messung bei einer Höhe von 8—12 Meter bis jetzt immer noch mit größerer Umständlichkeit verknüpft ist, weder besondere Einfachheit noch genügende Genauigkeit für sich beanspruchen; sie wird vielmehr in beiden Richtungen von anderen Methoden, z. B. von Preßlers Verfahren nach der Richthöhe übertroffen.

Der Beweis, daß mit der Hoßfeld'schen Formel der Kegel und das Paraboloid richtig kubiert werden, ist auch hier kein Beweis für ihre gleiche Anwendbarkeit auf die verschiedenen Stammformen, da diese nicht nach so einfachem Gesetze wie die vorgenannten Körper gebildet sind. Ein einziger Durchmesser kann aus eben diesem Grunde für eine sichere Stammkubierung niemals ausreichen.

Die Riecke'sche Formel bietet für die Massenermittlung eines stehenden Stammes gegenüber der Hoßfeld'schen den Vorzug, daß neben gleichfalls nur **einem** indirekt gemessenen Durchmesser auch die leicht und sicher zu messende Grundstärke des Stammes in Rechnung kommt; doch wäre es hier angezeigt, diese Grundstärke g_u in gewöhnlicher Meßhöhe (also g_m in der Höhe $\frac{H - m}{2}$ oberhalb dieses Meßpunktes) zu nehmen und das untere Stammstück für sich zu kubieren. Letzteres würde vermieden bei der Anwendung der Formel Simony's, welche, vorausgesetzt, daß der Durchmesser bei $^3/_4$ H noch gut meßbar ist, auch gute Resultate ergeben dürfte.

Breymann selbst hat die Messung oberer Durchmesser mit seinem Instrumente dazu benützt, um damit die Formzahl des Stammes zu bestimmen, und ist dabei von der Voraussetzung ausgegangen, daß die Schaftkurve stets durch eine Gleichung von der Form $y^2 = px^m$ bestimmt sei. Dies ist jedoch nicht der Fall, und steht daher auch die erreichte Genauigkeit mit dem größeren Aufwande von Zeit und Sorgfalt der Messung nicht in richtigem Verhältnisse; es ist vielmehr, wenn schon obere Durchmesser gemessen werden, stets vorzuziehen, dieselben direkt zur Berechnung des Stamminhaltes nach einer der oben bezeichneten Methoden zu verwenden.

§ 27. Bestimmung der Ast- und Stockholzmassen.

Von den in den vorigen §§ behandelten Methoden zur Ermittelung der Holzmasse stehender Stämme machen die meisten eine gesonderte Bestimmung der Astmasse nötig, da dieselben meist nur den Inhalt des Schaftes allein angeben. Für diese Bestimmung der Astmasse wäre eine spezielle Messung schon mit Rücksicht auf den meist geringeren Wert

des Astholzes zu umständlich und es werden daher in der Regel hiefür Erfahrungszahlen benützt, welche die Astmasse für bestimmte Verhältnisse in Prozenten des Stamminhaltes angegeben. Allgemeine Durchschnittszahlen würden aber auch hier für den Einzelfall und selbst für ganze Bestände nicht wohl anwendbar sein, indem die Astmasse, selbst bei der gleichen Holzart, je nach der Kronenentwicklung (tiefer oder hoher Kronenansatz, breit ausgelegte oder durch Nebenstämme eingeengte Beastung ꝛc.) sehr erheblich differiert. Gedrängt erwachsene Stämme haben eine geringe, ganz frei erwachsene dagegen in der Regel eine verhältnismäßig sehr bedeutende Astmasse. (So kann z. B. die Astmasse von Eichen oder Buchen, welche im geschlossenen Bestande etwa 15% und in lichteren Beständen bis zu 30% beträgt, bei einzelnen freistehenden Stämmen bis zu 60% des Schaftinhaltes hinaufgehen.)

Nach Preßler läßt sich das Prozent der Astmasse am sichersten nach der Höhe des Kronenansatzes am Stamme beurteilen und zwar hat Pr. als „Gesetz der Astmasse“ [32]) den Satz aufgestellt, daß das Astmasseprozent im Sinne einer Reihe zweiter Ordnung abnimmt, wenn der beastete Stammteil (die Zopflänge) nach einer einfachen Reihe erster Ordnung kürzer wird, also der Kronenansatz nach einfachen Verhältniszahlen zur Gesamthöhe am Stamme hinaufrückt.

Preßler hat nun hienach eine Tafel der Astmassenprozente für die wichtigsten Holzarten und für eine Höhe des Kronenansatzes von 0.2 bis 0.9 H aufgestellt [33]), welche auch in die meisten übrigen forstlichen Hilfstafeln übergegangen ist.

In ähnlicher Weise hat Kunze für die Fichte und Kiefer an einer großen Zahl von Stämmen die Astmassenprozente erhoben, deren Mittelwerte wir als Beispiel hier anführen:

Höhe des Kronenansatzes:	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8 H
Astmassenprozente der Fichte	30	25	18	14	9
„ der Kiefer	41	32	25	—	—

Diese Zahlen, sowie die Preßler's, gelten übrigens nur für Stämme von voll ausgebildeter Krone; für Stämme mit beschränkter und schwacher Beastung müßten dieselben beträchtlich reduziert werden [34]).

Ebenso wie die Astmasse wird auch die aus dem Stock- und Wurzelholze zu gewinnende Masse nach den erfahrungsmäßigen Ergebnissen im Prozentsatze der oberirdischen Holzmasse eingeschätzt. Die Höhe dieses Prozentsatzes ist wesentlich von der Art und der Sorgfalt der Gewinnung des Stock- und Wurzelholzes (ob Rodung oder Auskesselung ꝛc.), von der Abhiebshöhe, der Stärke und insbesondere auch von der Höhe des betreffenden Bestandes abhängig. Auch hiefür enthalten die meisten Hilfstafeln, Forstkalender ꝛc. die entsprechenden Erfahrungszahlen. Im großen Durchschnitte kann die Stock- und Wurzelholzmasse bei sorgfältiger Ausnützung auf 15 bis 25 Prozent der oberirdischen Holzmasse veranschlagt werden.

32) Siehe dessen „Gesetz der Stammbildung“ S. 105.

33) Forstl. Hülfsbuch, Tafel 12.

34) Ich selbst erhielt speziell für die Fichte in geschlossenen Beständen bei einer großen Zahl von Erhebungen nur ganz geringe Astmassenprozente, wobei allerdings die Zweige von weniger als 1 cm Mittenstärke, als nicht verwertbar, von mir vernachlässigt wurden, während obige Zahlen die gesamte Astmasse inkl. der Nadeln enthalten. Ich erhielt bei haubaren Fichten aus gut geschlossenen Beständen nur 2½—4 Prozent, bei dominierenden Stämmen oder lichterem Stande 4—6 Prozent und selbst bei stark beasteten Stämmen der Hochlage höchstens 6—12 Prozent Astmasse. Bei der Buche erhielt ich in geschlossenen haubaren Beständen an den Einzelstämmen 5—15 Prozent, im Durchschnitte 10—12 Prozent; in lichteren Beständen dagegen 10—25 Prozent Astmasse der Einzelstämme und für den ganzen Bestand 15—18 Prozent.

III. Ermittlung der Holzmasse ganzer Bestände.

§ 28. Allgemeine Grundsätze und Uebersicht der Verfahren.

Jeder Bestand besteht aus einer mehr oder minder großen Anzahl von Einzelstämmen und es wäre daher das weitestgehende und genaueste Verfahren, jeden Einzelstamm zu kubieren und aus der Summe ihrer Holzgehalte die Holzmasse des ganzen Bestandes zu bilden.

Dieses Verfahren kann jedoch seiner Umständlichkeit wegen nur dann Anwendung finden, wenn die Zahl der Stämme keine allzugroße ist und zugleich der Zweck der Massenaufnahme die größtmögliche Genauigkeit fordert. In allen anderen Fällen wird es unsere Aufgabe sein, jene Bedingungen aufzufinden, unter welchen auf kürzerem Wege die für den speziellen Zweck erforderliche Genauigkeit der Massenaufnahme erzielt werden kann.

Da nun in demselben Bestande Stämme von gleicher Grundstärke und Höhe voraussichtlich auch in ihrer Formzahl und somit auch in ihrer Holzmasse nicht erheblich differieren werden, so liegt es nahe, statt der Kubierung aller Stämme vielmehr für solche Gruppen derselben, welche in der Grundstärke und Höhe übereinstimmen, Repräsentanten zu wählen und zu kubieren und von dem Gehalte dieser auf den Gehalt der ganzen Gruppen zu schließen. Diese gewählten Repräsentanten heißt man Modellstämme oder Probestämme.

Wären in den Beständen alle Stämme bezüglich ihrer Stärke, Höhe und Form gleich entwickelt, so würde es sogar genügen, nur einen einzigen oder wenige beliebige Stämme zu kubieren und deren durchschnittlichen Massengehalt mit der (durch Abzählung zu bestimmenden) Stammzahl zu multiplizieren. Es wäre also in diesem Falle stets die Masse des Bestandes $M = mZ$, worin m die Holzmasse eines beliebigen Stammes und Z die Stammzahl des ganzen Bestandes. In Wirklichkeit besteht aber eine solche gleichmäßige Entwicklung der einzelnen Stämme im Bestande nicht, vielmehr sind meist sehr beträchtliche Unterschiede, entweder vorwiegend nur in der Stärke oder auch in der Stärke und Höhe der Stämme und damit voraussichtlich auch in der Formzahl gegeben, doch kann der Bestand in Gruppen (beziehungsweise kleine Bestände) von gleicher Stärke und Höhe zerlegt werden, und es gilt dann für jede solche Gruppe die oben aufgestellte Beziehung $M = mZ$ (Aufnahme nach Stärke- oder Höhenstufen). Anderseits können aber auch die Bedingungen aufgesucht werden, unter welchen auch im ungleichmäßigen Bestande ein bestimmter Stamm bezüglich seiner Holzmasse als Repräsentant aller Stämme angesehen werden kann, welcher Stamm somit der durchschnittlichen Holzmasse aller Stämme $m = \frac{M}{Z}$ entsprechen müßte. Solche Stämme, welche den mittleren Massengehalt aller Stämme eines Bestandes (oder auch einer bestimmten Stammklasse) repräsentieren, heißen Bestandes- (oder Klassen-) Mittelstämme und das betreffende Verfahren die „Aufnahme nach Mittelstämmen".

Die Bedingungen, unter welchen solche Mittelstämme für ganze Bestände zuverlässig gefunden werden könnten, sind jedoch nicht immer gegeben, anderseits ist die Wahl und Aufnahme spezieller Repräsentanten für alle Stärke- und Höhenabstufungen für viele Fälle noch immer zu umständlich und zeitraubend und es kann daher zwischen diesen beiden Verfahren der Mittelweg eingeschlagen werden, daß man mehrere Stärke- oder Höhenstufen in größere Gruppen (Stärke- oder Höhenklassen) vereinigt, also den Bestand nur in wenige solche Gruppen zerlegt, und für jeden derselben rechnungsmäßig die Mittelstämme (in diesem Falle Klassenmittelstämme) bestimmt (Verfahren nach Stärke- oder Höhenklassen).

Neben der Auffassung der Bestandesmasse als Produkt aus der Stammzahl in die Masse eines (idealen) Mittelstammes kann dieselbe auch — analog der Kubierung des Einzelstammes aus $m = g.h.f$ — als das Produkt der Gesamt-Stammgrundfläche aller

Stämme (G) in die durchschnittliche Höhe (H) und die durchschnittliche Formzahl (F) des Bestandes, oder auch — analog der Stammkubierung nach Richthöhe — als das Produkt der obigen Stammgrundflächensumme in ²/₃ der durchschnittlichen Bestandesrichthöhe (R) betrachtet werden.

Es ergeben sich daher für verschiedene Arten der Bestandesaufnahme folgende charakteristische Formeln:

1. $M = mZ$ (Aufnahme nach Mittelstämmen),
2. $M = GHF$ (Aufnahme nach Formzahlen),
3. $M = \frac{2}{3} GR$ (Aufnahme nach der Bestandes-Richthöhe).

Im ersten Falle müssen die Modellstämme der Bedingung $m = \frac{M}{Z}$, im zweiten Falle der Bedingung $hf = HF$ entsprechen, d. h. dieselben müssen im Falle 1. die mittlere Masse aller Stämme, im Falle 2. aber nur die mittlere Höhe und Formzahl des Bestandes oder jener Stammgruppen haben, als deren Repräsentanten sie dienen. Es ist naheliegend, daß der letzteren Bedingung leichter zu entsprechen ist, als der ersteren. Die Anwendung der dritten Formel setzt voraus, daß entweder die durchschnittliche Bestandes-Richthöhe als solche direkt angesprochen und gemessen werden kann, oder daß die zu dieser Messung gewählten Modellstämme diese durchschnittliche Richthöhe des Bestandes oder der betreffenden Stammgruppe besitzen. Von den Faktoren G, H und F der Bestandesmasse nach Formel 2. ist nur der Faktor G im Bestande direkt gegeben und (durch Abmaß der Grundstärken aller Stämme in bestimmter Höhe) auch ohne weiteres meßbar; die beiden übrigen Faktoren H und F sind ideell als die Durchschnittshöhe und Durchschnittsformzahl des ganzen Bestandes zu denken und sollen ihre Werte möglichst annähernd richtig an den Probestämmen erhoben werden.

Für die Bestandesaufnahme nach den Methoden 2 und 3 ist die Aufnahme der Gesamt-Stammgrundfläche G als eines wesentlichen Faktors der Bestandesmasse unerläßlich, aber auch für die unter Formel 1. subsumierten Verfahren würde das bloße Abzählen der Stämme nicht ausreichen, sondern müssen gleichfalls die Grundstärken aller Stämme gemessen werden, sowohl um die Zahl der in eine Stärkestufe fallenden Stämme zu erhalten, als auch zum Zwecke der Bestimmung des Mittelstammes des Bestandes oder einzelner Stärkeklassen. Selbst bei sehr gleichmäßigen Beständen ist die Abmessung der Grundstärken aller Stämme der bloßen Auszählung schon deshalb vorzuziehen, weil erstere nur einen sehr geringen Mehraufwand an Zeit gegen letztere erfordert. Es ist demnach die Abmessung der Grundstärke aller Einzelstämme und die Bestimmung der Stammgrundflächensumme des Bestandes hieraus allen bisher betrachteten Verfahren der Bestandesaufnahme gemeinsam.

Um nun für jene Verfahren, welche für die Bestandesaufnahme von der ermittelten Holzmasse der Modellstämme ausgehen, sowohl diese als auch die Gesamt-Stammgrundfläche G des Bestandes direkt in Rechnung zu nehmen, können wir die Formel 1. durch eine andere, aus 2. abgeleitete Formel ersetzen.

Da $M = GHF$ und $m = ghf$, so verhält sich $M : m = GHF : ghf$
und, wenn $HF = hf$, auch $M : m = G : g$; somit ist auch

$$4.\ M = m \frac{G}{g},$$

in welcher Formel M und G die Masse und Grundflächensumme eines ganzen Bestandes oder einer Stammklasse, m und g die Holzmasse und Grundfläche nur eines oder auch mehrerer Modellstämme zusammen sein kann; immer vorausgesetzt, daß das hf der letzteren auch dem HF des ganzen Bestandes oder der betreffenden Stammklasse entspricht.

Die Anwendung dieser Formel 4. hat vor jener der Formel 1. den Vorzug, daß

der wichtige Faktor G direkt in Rechnung genommen wird, und daß die Modellstämme nur die durchschnittliche Höhe und Formzahl, nicht aber die durchschnittliche Stammmasse des Bestandes oder der betreffenden Stammklasse zu repräsentieren haben, also nicht Mittelstämme im strengen Sinne des Wortes zu sein brauchen. Nach Aufnahme der Gesamt-Stammgrundfläche muß also unser Bestreben dahin gerichtet sein, durch die Verteilung und Wahl der Modellstämme der mittleren Höhe und Formzahl des Bestandes möglichst nahe zu kommen.

Bezüglich der Verteilung der Modellstämme können diese auf die einzelnen Stärkestufen oder Stärke- (bezw. Höhen-)klassen, wo solche gebildet werden, entweder gleichmäßig oder nach einem bestimmten Verhältnisse verteilt werden; — für die Bestimmung ihres Massengehaltes werden die Modellstämme zumeist gefällt und entweder im ganzen auf ihren Festgehalt bemessen, oder in Sortimente aufgearbeitet und die Masse nach den verschiedenen Sortimentsmaßen ermittelt; seltener wird von der Kubierung derselben im Stehenden Gebrauch gemacht.

Der Bestandesaufnahme nach Probestämmen steht die Aufnahme mit Hilfe von Massen- oder Formzahltafeln gegenüber, bei welcher nach Messung der Grundstärken und Höhen entweder die durchschnittlichen Stammmassen der einzelnen Stärkestufen einer Massentafel, oder die Formzahlen derselben einer Formzahltafel entnommen werden.

Liegt hierin eine wesentliche Vereinfachung in der Bestimmung der Masse oder Formzahl des Durchschnittsstammes, so kann anderseits auch die Erhebung des Faktors G in ausgedehnten, gleichmäßigen Beständen dadurch vereinfacht werden, daß die Grundstärkenmessung aller Stämme nicht für den ganzen Bestand, sondern nur für einen Teil desselben (eine speziell abgesteckte Probefläche) erfolgt und man von der Stammgrundfläche dieses Teiles auf jene des ganzen Bestandes nach dem Verhältnisse der Flächen beider schließt. Es wird also bei allen auf der Messung der Stammstärken, beziehungsweise der Stammgrundflächen, beruhenden Methoden vorerst die Frage zu erledigen sein, ob diese für den ganzen Bestand oder nur auf einer Probefläche desselben stattfinden soll.

Endlich können wir bei der Bestandesaufnahme, ebenso wie bei der Massenermittlung einzelner Stämme, die bloße Schätzung an Stelle der Messung treten lassen und uns dabei entweder der bloßen Okularschätzung, oder gewisser Anhaltspunkte aus früheren Erhebungen (Lokalbestandestafeln), oder allgemeiner Erfahrungszahlen über die Masse ganzer Bestände (Ertragstafeln) bedienen. Besonders die letzteren Schätzungen beruhen auf dem Vergleiche des gegebenen Bestandes mit anderen, nach ihrer Masse bereits aufgenommenen Beständen, und werden daher als Aufnahmen nach Vergleichsgrößen bezeichnet.

Wir können hienach folgende Uebersicht der Methoden für die Bestandesaufnahme aufstellen:

- I. Bestandesaufnahme durch Messung.
  - A. Aufnahme des ganzen Bestandes.
  - B. Aufnahme nach Probeflächen.
    - 1. mit Probestämmen.
      - a. nach Mittelstämmen.
      - b. nach Stärke- oder Höhenklassen.
      - c. nach Stärkestufen.
        - α. Kubierung der gefällten Modellstämme in Festmaß.
        - β. Kubierung nach Sortimenten.
        - γ. Kubierung im Stehenden.
    - 2. nach der Bestandesrichthöhe.
    - 3. nach Massen- oder Formzahltafeln.
- II. Bestandes-Schätzung.
  - 1. Stammweise Abschätzung.
    - a. des ganzen Bestandes.
    - b. nach Probeflächen.
  - 2. Okularschätzung der Bestandesmasse.
    - a. nach der Masse pro Hektar.
    - b. nach der Gesamtmasse.
  - 3. Schätzung nach Vergleichsgrößen.
    - a. nach Lokalbestandestafeln.
    - b. nach allgemeinen Ertragstafeln.

§ 29. Wahl zwischen der Aufnahme des ganzen Bestandes oder nach Probeflächen.

Bei der Entscheidung der Frage, ob und in welchen Fällen die Aufnahme nach Probeflächen zulässig oder vielleicht sogar gegenüber der Aufnahme des ganzen Bestandes vorzuziehen sei, sind zu beachten:

1. der Zweck der Aufnahme und der hienach anzustrebende Genauigkeitsgrad,
2. die Größe und Beschaffenheit des Bestandes,
3. in gewissem Sinne auch die Terrainverhältnisse.

ad 1. Nicht alle Holzmassenaufnahmen im Bestande haben den Zweck, die Holzmasse des ganzen Bestandes allein zu bestimmen, sondern es liegt nicht selten hiebei die Absicht vor, die in gewissen Beständen auf der Flächeneinheit vorhandene Holzmasse genau kennen zu lernen; so bei allen Massenaufnahmen für Ertragstafeln, dann bei Bestandesaufnahmen, welche zugleich für die Aufstellung von Lokalbestandestafeln, für die Bestimmung der Standortsgüte u. dgl. dienen sollen. Bei solchen Aufnahmen nun, deren Zweck ausschließlich oder vorwaltend in der Ermittlung der Bestandesmasse pro Hektar besteht, ist die Aufnahme nach besonders hiefür ausgewählten und speziell vermessenen Probeflächen vorzuziehen, da ganze Bestände selten die dem Zwecke vollkommen entsprechende Beschaffenheit haben, und auch die Fläche derselben nicht immer in der hiefür erforderlichen Genauigkeit gegeben ist.

Für die Ermittelung der Holzmasse eines ganzen Bestandes bietet selbstverständlich die Erhebung der gesamten Stammgrundfläche desselben eine größere Genauigkeit als ihre bloß partielle Ermittlung an einer Probefläche, und es ist daher, wenn der Zweck dieser Ermittelung die möglichste Genauigkeit fordert (wie z. B. bei Aufnahmen für den Verkauf), jedenfalls die Auskluppierung des ganzen Bestandes angezeigt.

Im übrigen ist zu erwägen, daß bei allen Massenerhebungen im Bestande nur eine beschränkte Genauigkeit erreichbar ist, indem selbst bei genauester Erhebung des Faktors G die weiteren Faktoren H und F stets nur annähernd (zur wirklichen Durchschnittsgröße HF des Bestandes) erhoben werden können, daß ferner die vollständige Auskluppierung ausgedehnter Bestände, wie solche zumeist für die Zwecke der Betriebseinrichtung in Frage kommt, stets einen sehr bedeutenden Zeitaufwand erfordert, und daß demnach eine nur partielle Aufnahme der Grundflächen namentlich dann gerechtfertigt sein wird, wenn die Verhältnisse die vollständige Aufnahme erschweren und anderseits einen Schluß vom Teil auf das Ganze ohne allzugroßen Fehler ermöglichen.

ad 2. Der Natur der Sache nach kann die Aufnahme nach Probeflächen nur bei Beständen in Frage kommen, welche wenigstens insoweit gleichmäßig sind, daß es möglich ist, sich das durchschnittliche Bild des ganzen Bestandes zu bilden und einzelne Bestandespartien als diesem Durchschnitte entsprechend zu erkennen. Auch wird man Probeflächen nur dann aufnehmen, wenn damit gegen die Aufnahme des ganzen Bestandes wesentlich an Zeit gespart wird, wobei der zum Aufsuchen und Abstecken der Probefläche erforderliche Zeitaufwand in Betracht zu ziehen ist, welcher bei dichtem Bestande oder starkem Unterwuchse bedeutend sein kann. Bei kleineren Beständen würde daher, da auch der Probebestand nicht unter ein gewisses Maß der Fläche herabgehen soll, durch die Aufnahme eines solchen gar kein Vorteil erzielt werden. Ebenso sind sehr lichte Bestände, ganz abgesehen von ihrer Größe, nicht zur Aufnahme nach Probeflächen geeignet, weil die Auszählung solcher an sich weniger Zeit erfordert und anderseits die Probefläche sehr groß genommen werden müßte, um einen ausreichenden Anhalt für den Durchschnitt des ganzen Bestandes zu erhalten.

Es ist demnach in folgenden drei Fällen die Bestandesaufnahme mittelst Probeflächen ganz zu vermeiden:

a. in ungleichmäßigen Beständen mit in den einzelnen Bestandespartien sehr wechselnder Bestockungsdichte oder Stammstärke;

b. bei kleineren Beständen bis zu etwa 1½—2 Hektar Größe;

c. in sehr lichten Beständen (Lichtschläge, Oberholz des Mittelwaldes, Altholz des Plänterwaldes ꝛc.).

Dagegen kann, wenn es sich um die Massenaufnahme in jüngeren Beständen oder im Ausschlagwalde mit oft 3000—5000 und mehr Stämmen pro Hektar handelt, von der Auskluppierung größerer Flächen keine Rede sein und werden daher hier stets Probeflächen angewendet, wenn man es nicht vorzieht, die Holzmasse solcher Flächen nach Vergleichsgrößen zu bestimmen.

ad 3. Die Terrainverhältnisse haben auf die ausgedehntere oder beschränktere Anwendung von Probeflächen insofern Einfluß, als bei günstigen Terrainverhältnissen auch die vollständige Aufnahme vieler und großer Bestände (z. B. aller haubaren und angehend haubaren Bestände eines Reviers für die Betriebseinrichtung) keiner besondern Schwierigkeit unterliegt und daher hier jedenfalls in Frage kommen kann, wogegen bei sehr steilen Lehnen, felsigem oder rölligem Boden, wie sie im Hochgebirge gleichwohl oft den Standort schöner Bestände bilden, die vollständige Auskluppierung größerer Bestände sehr mühevoll und zeitraubend und somit im Verhältnis zu der schließlich doch nur in geringerem Maße erreichbaren Genauigkeit auch zu kostspielig sein würde, daher hier die Anwendung von Probeflächen umsomehr berechtigt ist, als gerade in solchen Gebirgsforsten nicht selten ganze Lehnen von hundert und mehr Hektar Ausdehnung mit gleichmäßigen Beständen bestockt sind [35]).

Die Aufnahme nach Probeflächen setzt die Kenntnis der Gesamtfläche (F) des Bestandes voraus, sowie auch die Fläche des Probebestandes selbst (f) erhoben werden muß, um nach dem Verhältnisse dieser beiden Flächen von der auf der Probefläche vorgefundenen Holzmasse (m) auf jene des ganzen Bestandes M zu schließen. Es ist $M = m \frac{F}{f}$; in der Regel wird jedoch aus dem Ergebnisse der Probefläche die Masse pro Hektar bestimmt und diese mit der Gesamtfläche des Bestandes multipliziert.

Man hat auch für den Fall, als die Fläche des aufzunehmenden Bestandes nicht bekannt ist, vorgeschlagen, die Gesamtmasse nach dem Verhältnisse der Stammzahlen anstatt nach jenem der Flächen (also $M = m \frac{Z}{z}$) zu berechnen, zu welchem Zwecke die Stammzahl des ganzen Bestandes Z durch Auszählen zu bestimmen und eine bestimmte Anzahl z von Stämmen mit der Kluppe zu messen wäre, wogegen die Messung der Probefläche selbst ganz entfallen kann.

Da jedoch ein sorgfältiges Auszählen des Bestandes, wobei jeder bereits gezählte Stamm zur Kontrolle auch als solcher bezeichnet werden müßte, nahezu ebenso viel Zeit erfordert, als die Auskluppierung, so bietet dieses Verfahren gegen die Aufnahme des ganzen Bestandes wenig Vorteile, daher wir dasselbe auch nicht weiter berücksichtigen werden.

§ 30. Auswahl und Abstecken von Probeflächen.

Bei der Aufnahme von Probeflächen kommt die richtige Auswahl derselben, die geeignete Größe und Form und die Art des Absteckens, bezw. der geodätischen Aufnahme der gewählten Fläche, in Betracht.

Die Auswahl jener Probeflächen, welche als Anhalt für die Holzmasse des ganzen Bestandes dienen sollen, ist stets so zu treffen, daß der Bestand der Probefläche (eventuell

35) Mitteilungen über die bei der Auskluppierung größerer Bestände erzielbare Leistung, beziehungsweise über den hiezu erforderlichen Zeitaufwand, verdanken wir hauptsächlich Herrn Professor Dr. Baur (Holzmeßkunde 3. Auflage S. 372 u. ff.). Hienach können von einem Taxator mit zwei Gehilfen in einer Stunde je nach Umständen 400 bis 1000, im Mittel etwa 700 Stämme, oder in haubaren Beständen täglich etwa 8 bis 10 Hektar mit der Kluppe gemessen werden, welche Durchschnittszahlen übrigens jedenfalls für nicht allzu ungünstige Terrain- und Bestandesverhältnisse gelten. Immerhin würde, selbst bei Annahme dieser Zahlen, in den großen Hochgebirgsrevieren, in welchen nicht selten die haubaren Bestände allein 1000—1500 Hektar und selbst mehr Fläche einnehmen, die stammweise Aufnahme aller dieser Bestände einen sehr bedeutenden Arbeitsaufwand erfordern.

auch mehrere solcher zusammen) möglichst den ganzen Bestand im kleinen repräsentiert, also als Modell desselben gelten kann. Es ist daher stets notwendig, daß man vor der Auswahl der Probefläche den Bestand durchgehe und sich dessen durchschnittliche Beschaffenheit einpräge. Wenn der Bestand selbst von Wegen, kleinen Gräben u. dgl. vielfach durchschnitten oder von kleinen Blößen unterbrochen ist, dann ist es berechtigt, auch in die Probefläche eine kleine Blöße, ein Stück Weg oder dgl. einzubeziehen, und ist überhaupt die Auswahl allzu gut bestockter Teile und ebenso die Verlegung der Probeflächen an die Bestandesränder zu vermeiden, da letztere in der Regel eine andere Beschaffenheit als das Innere des Bestandes zeigen. Bei der Aufnahme von Probeflächen für Ertragstafeln oder ähnliche Zwecke sind dagegen, ganz abgesehen von der Beschaffenheit des übrigen Bestandes, möglichst vollkommen, aber nicht außergewöhnlich dicht bestockte Teile zu wählen.

In vielen Fällen wird die Auswahl der Probeflächen dadurch wesentlich erleichtert, daß man mehrere Probeflächen in den verschiedenen Bestandespartieen auswählt; so wird man z. B. bei Beständen an hohen Berglehnen, welche in der Regel vom Thale bis zur Höhe eine allmähliche Abnahme der Stammhöhen und Stammstärken erkennen lassen, am besten 2 bis 3 Höhenregionen des Bestandes bilden und in jeder derselben eine geeignete Probefläche wählen; und ähnlich kann man bei sonstigen Unterschieden einer größeren Bestandesabteilung verfahren, indem man sich dieselbe vorübergehend, speziell für den Zweck der Massenaufnahme, in mehrere für sich gleichartige Sektionen zerlegt, die Flächen dieser Sektionen annähernd bestimmt und für jede derselben einen Probebestand auswählt. Nimmt man die Größe der einzelnen Probeflächen in demselben Verhältnisse, als die Größe der durch sie repräsentierten Bestandesteile angeschätzt oder erhoben wurde, so können die Probeflächen zusammen auch als Modell des Bestandes betrachtet und ihre Massenergebnisse einfach addiert werden; im anderen Falle müßte jeder Bestandesteil für sich berechnet werden, und wäre dann die Gesamtmasse

$$M = m_1 \frac{F_1}{f_1} + m_2 \frac{F_2}{f_2} + m_3 \frac{F_3}{f_3},$$

wenn F_1, F_2, F_3 die Flächen der einzelnen Bestandespartieen, f_1, f_2, f_3 die Größe der darin aufgenommenen Probeflächen und m_1, m_2, m_3 die darin erhobenen Holzmassen bedeuten.

Die **Größe** der Probeflächen soll einerseits nicht unter einen gewissen Prozentsatz der Bestandesfläche herabgehen, welcher Prozentsatz bei sehr gleichmäßigen und bei ausgedehnten Beständen kleiner (etwa 3—5%) sein kann, als bei an sich kleinen und bei weniger gleichmäßigen Beständen; anderseits sollen die Probeflächen überhaupt nicht unter eine gewisse Größe herabgehen, für welche Größe hauptsächlich der Umstand maßgebend ist, daß die Probefläche die Stammstärken und Stammverteilung des Bestandes noch hinlänglich repräsentieren soll, was in der Regel nur bei einer Zahl von mindestens einigen hundert Stämmen der Probefläche anzunehmen ist. Auch würden bei sehr kleinen Probeflächen verhältnismäßig viele Stämme in die Umfangslinie fallen und damit die Erhebung unsicher machen. Demnach wird das zulässige Minimalausmaß einer Probefläche um so größer genommen werden müssen, je ungleichmäßiger der Bestand ist und je weniger Stämme auf gleicher Fläche gegeben sind. In haubaren Beständen soll die Größe einer Probefläche jedenfalls nicht unter 0.5 Hektar herabgehen, in der Regel vielmehr etwa 1 Hektar betragen, wogegen in stammreichen und gleichmäßigen Jungbeständen 0.2, ja selbst 0.1 Hektar ausreichen können. Bei größeren Beständen ist es übrigens fast immer vorzuziehen, mehrere kleinere Probeflächen (von 0.5 bis 1.0 Hektar) in den verschiedenen Bestandespartien anstatt einer großen Bestandesprobe zu wählen, weil man dadurch die doch stets vorhandenen kleineren Bestandesunterschiede und somit auch den Durchschnitt des ganzen Bestandes besser erhält, und zwar ohne wesentlich größeren Zeitaufwand, da das Abstecken und Auskluppieren kleinerer Flächen rascher vor sich geht als bei sehr großen.

Als *Form* der Probeflächen wird des leichteren Absteckens und der einfachen Berechnung wegen fast immer die Form rechtwinkeliger Figuren, also das Rechteck oder Quadrat gewählt; letzteres hat im Verhältnisse zum Inhalte den geringsten Umfang, daher geringere Wahrscheinlichkeit, daß einzelne Stämme störend in die Umfangslinie fallen, dagegen umfaßt ein längliches Rechteck bei gleicher Fläche mehr Bestandesunterschiede in sich und ist auch in der Regel leichter zu übersehen und auszuzählen als das Quadrat; daher besonders dann, wenn in nicht ganz gleichmäßigem Bestande nur *eine* Probefläche aufgenommen wird, die letztere Form in der Regel vorzuziehen ist.

Zum *Abstecken* solcher Probeflächen bedient man sich in der Regel einer Kreuzscheibe oder einer Winkeltrommel, womit in einfachster Weise rechte Winkel abgesteckt werden können; für die Messung der Seitenlängen verwendet man am besten gute Meßbänder, von welchen besonders die aufrollbaren 10—20 m langen Stahlbänder gute Dienste leisten. Leinenbänder oder Meßschnüre müssen von Zeit zu Zeit auf ihre Länge geprüft und diese richtig gestellt werden. Bei geneigten Lehnen muß die Messung in horizontaler Richtung entweder durch Staffelmessung (bei sehr starker Neigung besser mittelst Meßlatten und eines Senkels) oder durch Reduktion der schief gemessenen Entfernung mit dem cosinus des Neigungswinkels erfolgen.

Soll eine Probefläche von bestimmter Größe z. B. von $^1/_2$ Hektar abgesteckt werden, so wählt man sich den ersten Aufstellungspunkt so, daß er nach zwei auf einander senkrechten Richtungen gute Durchsichten durch den Bestand bietet, mißt von da eine der Größe der Fläche angemessene Basis, z. B. 80 m, steckt mittelst des Instrumentes und mittelst Signalstäben oder Fahnen an beiden Enden die auf die Basis winkelrechten Seitenlinien ab, auf welche dann die entsprechende Seitegröße (in unserem Falle 5000 : 80 = 62.5 m) aufgetragen wird. Auch die vierte Seite soll stets zur Kontrolle noch gemessen, bei längeren Linien, welche keine direkte Zusammensicht von den beiden Endpunkten gestatten, auch durch Uebertragung des Instrumentes auf einen dieser Endpunkte der Seitenlinien wieder winkelrecht auf diese abgesteckt werden. Selbstverständlich kann für die Absteckung der Winkel auch ein kleines Boussolen- oder Winkelinstrument, bei kleineren Probeflächen auch Preßler's Meßknecht oder ein ähnliches Tascheninstrument benützt werden. Die Verwendung einer Boussole gewährt beim Abstecken längerer Linien, in welchem Falle häufig einzelne Stämme in die Visur fallen, den Vorteil, daß dann die Linie nach dem in der ersten Aufstellung notierten Stande der Magnetnadel stets korrekt fortgesetzt werden kann.

Bei dichten jüngeren Beständen oder in Altbeständen mit Unterholz erfordert das Durchpikieren der Linien einen größeren Zeitaufwand, es kann daher in solchen Fällen oft das Abgehen von der rechtwinkeligen Form der Probefläche zweckmäßig sein, um gegebene Durchsichten benutzen zu können; auch bei der Aufnahme von Musterbeständen für Ertragstafeln ist es, um den Probebestand dem gegebenen Zwecke vollkommen anpassen zu können, oft gerathener, ein beliebiges Polygon als Probefläche abzustecken und mit einem kleinen Winkelinstrumente aufzunehmen. Die Fläche desselben ist dann durch nachträgliches Auftragen in einem nicht zu kleinen Maßstabe (etwa 1 : 1000) oder nach der polygonometrischen Flächenformel zu berechnen.



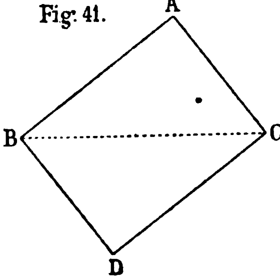


Fig. 41.

Breymann empfiehlt bei Aufnahme der Probeflächen mit seinem Universal- oder einem anderen Winkelinstrumente zuerst einen Punkt A (Fig. 41) zu wählen, der nach zwei annähernd aufeinander senkrechten Richtungen freie Durchsicht gewährt, dann die Seiten nach B und C in einer der gewünschten Größe der Probefläche entsprechenden Länge aufzutragen und den Winkel bei A zu messen; ebenso von einem zweiten in entsprechender Entfernung gewählten Standpunkte D die Längen

BD und CD und den Winkel D zu messen; die Fläche erhält man dann aus der Summe der beiden Dreiecke ABC und BCD

$$f = \frac{1}{2} AB \cdot AC \cdot \sin A + \frac{1}{2} BD \cdot CD \cdot \sin D.$$

In allen Fällen ist darauf zu sehen, daß die Umfangslinien der Probefläche nicht unmittelbar an die äußersten zur Probefläche gehörigen Stämme gelegt werden, sondern dieselben sollen stets in die Mitte der beiderseits der Visur befindlichen Stämme gelegt, d. h. deren Standseiten im Durchschnitte halbiert werden, da auch die Kronen der betreffenden Randstämme in die Probefläche einzubeziehen sind.

In den Eckpunkten der Probefläche werden für die Dauer der Aufnahme die Signalstangen oder Fahnen belassen, um dieselben leicht aufzufinden; soll die Probefläche auch nach der Aufnahme noch weiter als Vergleichsfläche für andere Bestandesaufnahmen oder als Versuchsfläche zu wiederholter Messung dienen, so müssen die Eckpunkte mit starken, die Nummern der Probefläche tragenden Pflöcken dauernd bezeichnet werden. Auch der Umfang der Probefläche ist sofort nach dem Abstecken derselben zu bezeichnen, damit bei der Abmaß nicht außerhalb derselben stehende Stämme mit einbezogen werden, was am zweckentsprechendsten durch Bezeichnung aller außerhalb der Fläche zunächst des Umfanges stehenden Stämme durch leichtes Anschalmen mit der Axt, durch ein bestimmtes Zeichen mit dem Baumreißer, mit Kreide oder dergl., und zwar stets in der Richtung gegen die Probefläche zu, erfolgt.

Noch seien schließlich einige Worte über den bei der geodätischen Aufnahme, beziehungsweise der Absteckung der Probeflächen erforderlichen Genauigkeitsgrad beigefügt. Die Entfernung je zweier Stämme (die Standseite) beträgt in haubaren Beständen stets einige Meter; die Verschiebung einzelner Punkte des Umfanges der Probefläche um einen oder selbst mehrere Dezimeter wird daher an der Anzahl der in die Probefläche fallenden Stämme gar nichts ändern und es genügt daher, wenn bei diesen Aufnahmen die Winkel auf etwa 2—5 Minuten, die Längen auf Dezimeter gemessen werden, und es kann ferner, wenn die Kontrolmessung der letzten Linie beim Abstecken von Rechtecken eine Differenz ergiebt, eine Berichtigung derselben in dem Falle unterlassen werden, wenn durch die Differenz kein Stamm bezüglich seiner Zugehörigkeit in die Probefläche in Frage gestellt ist. Es ist selbstverständlich, daß innerhalb dieser Genauigkeitsgrenzen die Messung der Winkel und Längen (bei letzteren inbesondere bezüglich der horizontalen Messung) mit aller Sorgfalt ausgeführt werden muß.

§ 31. Aufnahme der Stammzahl und Stammgrundfläche.

Die Aufnahme der Stammzahlen und Stammgrundflächen erfolgt für alle Methoden in der Hauptsache in gleicher Weise durch das sogenannte Auskluppieren, d. h. durch die Messung der Grundstärken aller Stämme in einer bestimmten Höhe von 1.3 bis 1.5 m über dem Boden mittelst Kluppen und Eintragung derselben in ein Aufnahmsbuch (Manuale), nur daß dieselbe bei der Aufnahme nach Probeflächen auf eine kleinere Fläche beschränkt wird. Auch bezüglich der weiteren Bestandesaufnahme und der hiefür wählbaren Methoden besteht zwischen der Aufnahme einer Probefläche oder eines ganzen Bestandes kein Unterschied; erstere wird eben als ein kleiner Bestand für sich betrachtet, und es gelten daher die folgenden Ausführungen in gleicher Weise für die Aufnahme von Probeflächen wie für jene ganzer Bestände.

Die Kluppierung des Bestandes soll uns angeben:

1. die Stammzahl,
2. die vorhandenen Stärkestufen und die Verteilung der Stämme in dieselben,
3. die Gesamt-Stammgrundfläche des Bestandes,
4. eventuell auch die Verteilung der Stämme in verschiedene Höhenstufen oder auch nach Holzarten, wenn mehrere solche vorhanden sind.

Es ist daher auch das Aufnahmsbuch dementsprechend einzurichten.

Da es sich hier stets um die Aufnahme einer größeren Anzahl von Stämmen handelt, so ist eine größere Abrundung in der Messung der Durchmesser zulässig als bei der Messung von Einzelstämmen, da sich die Fehler der Abrundung bis auf eine geringe Differenz ausgleichen werden; ebenso ist hier eine Ausgleichung der Fehler, welche sich durch die Messung nur eines Durchmessers ergeben, bis zu einem gewissen Grade zu erwarten, daher unter Umständen von der Messung mehrerer Durchmesser für jeden Stamm abgesehen werden kann. Man hat sich daher hinsichtlich der Messung der Grundstärken zu entscheiden über den Grad der Abstufung derselben und über die Art der Abrundung (ob diese sowohl nach aufwärts und abwärts oder nur nach abwärts erfolgen soll), dann ob nur einer oder mehrere Durchmesser für jeden Stamm gemessen werden sollen.

Die Größe der zu wählenden Durchmesserabstufung (Stärkestufen) ist abhängig von der Stärke und der Gleichmäßigkeit des Bestandes; für sehr starke Bestände sind selbst Abstufungen von 4—5 cm zulässig [36]), wogegen in schwächeren Beständen auf 1 cm, bei ganz schwachen Stämmen selbst auf 1/2 cm abgestuft werden müßte.

Zumeist pflegt man in haubaren und auch in angehend haubaren Beständen auf 2 cm abzurunden, bei sehr großen Stärkeunterschieden in dem betreffenden Bestande ist jedoch eine größere Abstufung zweckmäßig, da allzuviele Stärkestufen sowohl die Führung des Aufnahmsbuches als auch die Berechnung umständlich machen. Will man für die Massenaufnahme im weiteren Massen- oder Formzahltafeln verwenden, so richtet sich die Abrundung nach der in den betreffenden Tafeln gegebenen Durchmesser-Abstufung.

Die Abrundung auf 1 oder 2 cm kann leicht auch mit dem gewöhnlichen, in cm geteilten Kluppen-Maßstabe vollzogen werden; für gröbere Abrundungen ist jedoch ein diese Abrundung direkt angebender Maßstab der Kluppe vorzuziehen [37]).

Bei solcher Abrundung wird mit der Kluppe nicht mehr die spezielle Stärke der einzelnen Stämme, sondern nur die Stärkestufe, in welche sie gehören, bestimmt.

Bei der Abmaß auf 1—2 cm wird nicht selten auch so vorgegangen, daß jeder die nächst obere Stufe nicht voll erreichende Durchmesser in die untere Stufe eingereiht, also die Abrundung stets nur nach unten vollzogen wird; es ist dies deshalb nicht berechtigt, weil selbst bei der Abrundung der Durchmesser nach unten und oben, wenn (was im allgemeinen als wahrscheinlich anzunehmen) ebenso viele Stämme unter- als oberhalb der Mitte der einzelnen Abstufungen liegen, die Kreisflächen bereits um einen, allerdings nur kleinen, Betrag zu klein bemessen werden.

Ist von den Durchmessern zweier Stämme einer um den Betrag a größer, der andere um denselben Betrag kleiner als der mittlere Durchmesser d, so ist die wirkliche Kreisfläche beider zusammen

$$g = \frac{\pi}{4}(d+a)^2 + \frac{\pi}{4}(d-a)^2 = \frac{\pi}{4}2(d^2+a^2);$$

die nach dem mittleren Durchmesser d berechnete Kreisfläche beider ist aber $g' = 2\frac{\pi}{4}d^2$, somit letztere um $2\frac{\pi}{4}a^2$ kleiner als erstere.

Bei Stämmen von sehr unregelmäßiger Form und starker Borke ist es dagegen, weil hier die Durchmesser meist im Verhältnisse zur Fläche zu groß erhalten werden, angezeigt,

---

36) Nach den von Baur und Grundner hierüber angestellten Versuchen ist in haubaren Beständen selbst bei einer Abstufung von 4–5 cm die Kreisfläche noch bis auf 1% mit der genau gemessenen übereinstimmend.

37) Da ein solcher Abrundungsmaßstab für die Auswahl und Messung der Modellstämme nicht benützbar ist, so kann man für diesen Fall auch die eine Seite des Kluppenmaßstabes mit der Abrundungs-, die andere aber mit der gewöhnlichen Zentimeter-Teilung versehen lassen.

stets nach unten abzurunden, ja es kann hier selbst eine Abminderung des einzutragenden Durchmessers gegen die Abmaß um 1—2 cm unter Umständen berechtigt sein.

In nicht zu starken Beständen mit mehr regelmäßigen Stammformen wird in der Regel die Abnahme eines Durchmessers für jeden Stamm genügen, besonders wenn diese nicht durchgehends in einer Richtung, sondern abwechselnd in verschiedener Richtung gemessen werden. Es ist hiebei insbesondere die durch Grundner's Untersuchungen[38]) bestätigte Thatsache zu berücksichtigen, daß in windexponierten Beständen die Durchmesser stets in der Richtung des herrschenden Windes größer sind als in der darauf senkrechten Richtung. Es sind also in solchem Falle die Durchmesser entweder abwechselnd in verschiedener Richtung oder auch für jeden Stamm nach beiden Richtungen zu messen. Auch bei sehr starken Stämmen ist die Messung von mindestens zwei Durchmessern stets angezeigt, besonders wenn solche unter sonst schwächeren Stämmen zerstreut sind, weil auch hier eine Ausgleichung der Fehler zwischen stärkeren und schwächeren Stämmen nicht eintritt. Werden alle Stämme eines Bestandes doppelt gemessen, so empfiehlt es sich, stets beide Messungen (anstatt des Mittels) in das Aufnahmsbuch einzutragen; man erhält dann die Stammzahl und die Stammgrundfläche im Manuale doppelt und hat also diese Zahlen durch 2 zu dividieren.

Für die Messung selbst gelten bezüglich des guten Anlegens der Kluppe, der Vermeidung unregelmäßiger Stellen, der Entfernung von Moos und Flechten 2c. vor der Messung die bereits in § 13 gegebenen Regeln. Die Ablesung an der Kluppe soll stets erfolgen, so lange dieselbe noch am Stamm anliegt.

Besonders ist auf die Einhaltung der richtigen Meßhöhe von Seite der Kluppenführer zu achten, welchen daher diese Meßhöhe vorher in geeigneter Weise zu fixieren ist.

Bei stark geneigtem Terrain wird diese Meßhöhe, des stärkeren Wurzelanlaufes wegen, in der Regel von der Bergseite aus genommen.

Bei Stämmen, welche sich nahe der Meßstelle in zwei oder mehrere Hauptstämme teilen, ist jeder derselben besonders zu messen.

Da der die Aufnahme durchführende Taxator selbst das Aufnahmsbuch zu führen hat, so muß die Messung der Stämme an Arbeiter oder Forstgehilfen u. dgl. Kräfte übertragen werden, von welchen ein Taxator für gewöhnlich zwei, in lichteren Beständen auch drei zugleich beschäftigen kann. Dabei wird der Bestand streifenweise durchgangen, indem die beiden Kluppenführer, in nicht zu großer Entfernung neben einander postiert, vorausgehen und jeder einen schmalen Streifen von Stämmen messen, während der Taxator ihnen unmittelbar nachfolgt, die ausgerufenen Dimensionen notiert und zugleich die Kluppenführer bezüglich richtigen Anlegens der Kluppe und bezüglich etwaiger grober Fehler in der Durchmesserangabe (nach dem Augenmaße) kontrolliert, ferner auch darauf achtet, daß kein Stamm bei der Messung übergangen wird. Jeder Stamm muß, sobald er gemessen ist, auch, und zwar in der Richtung gegen den noch nicht aufgenommenen Bestand hin, bezeichnet werden, was am besten durch einen kurzen Riß in die Rinde mittelst eines Baumreißers, den jeder Kluppenführer mit sich führt, erfolgt. Größere Bestände werden zuerst mit Benützung vorhandener Wege, Gräben u. dgl. in kleinere Partien zerlegt, um die Uebersicht zu erleichtern. In stark geneigtem Terrain nimmt man am besten die Streifen in horizontaler Richtung u. zw. von unten nach aufwärts angereiht, weil man von oben am besten die bezeichneten Stämme übersieht und auch dann nach Beendigung des Auskluppierens die Auswahl der Modellstämme, oder Messung der Stamm- oder Richthöhen leichter vornimmt.

Die Einrichtung des Aufnahmsbuches, für welches man bei größeren Aufnahmen ein gedrucktes Formular verwendet, ist aus nachstehendem Muster zu ersehen.

---

38) Untersuchungen über die Querflächen-Ermittlung der Holzbestände. Berlin 1882.

Muster 1.

	Forstbezirk:			Abteilung:		
Durchmesser bei 1.3 m cm	Holzart (oder Höhenklasse)	Stammzahl	Kreisfläche m²	Holzart (oder Höhenklasse)	Stammzahl	Kreisfläche m²
20	(Striche)	46	1.445			
22	(Striche)	50	1.901			
24	(Striche)	28	1.267			
26	(Striche)	47	2.495			
28	(Striche)	69	4.249			

u. s. w.

Die Durchmesser werden vor der Abmaß nach den im Bestande ersichtlichen Grenzen der Grundstärken und der gewählten Abstufung eingetragen und dabei für die am meisten vorkommenden mittleren Stärkestufen der erforderliche größere Raum gelassen; bei der Abmaß wird jeder gemessene Stamm in der betreffenden Stärkestufe mit einem Striche oder Punkte notiert, deren je 10 oder 20 in eines der vorgedruckten Quadrate kommen, um die Abzählung zu erleichtern [39]). Die Zahl der Striche oder Punkte bei jeder Stärkestufe gibt nach Beendigung der Messung deren Stammzahl und die Summe dieser Stammzahlen die Gesamt-Stammzahl des ganzen Bestandes.

Sind $z_1, z_2, z_3 \ldots$ die Stammzahlen der einzelnen Stärkestufen, $g_1, g_2, g_3 \ldots$ die den betreffenden Durchmessern entsprechenden Kreisflächen, so ist die Gesamt-Stammgrundfläche $G = g_1 z_1 + g_2 z_2 + g_3 z_3 + \ldots$. Die Produkte $g_1 z_1$, $g_2 z_2$ &c. können aus einer Tafel der vielfachen Kreisflächen entnommen und kann die Stammgrundfläche des Bestandes demnach einfach durch Summierung dieser Zahlen erhalten werden.

Sind in dem Bestande mehrere Holzarten vertreten, so sind diese, da sie auch für sich besonderer Modellstämme bedürfen, getrennt aufzunehmen, und ist in diesem Falle das Aufnahmsbuch, wie Muster 1 zeigt, in mehrere Abteilungen für die Holzarten zu trennen für welche dann auch die Stammzahlen und Kreisflächen getrennt berechnet werden. Einzelne Stämme einer andern Holzart werden nicht gesondert aufgenommen, sondern jener Holzart zugerechnet, mit welcher sie an Höhe und Form am meisten übereinstimmen.

Aehnlich ist der Vorgang, wenn mehrere Höhenklassen unterschieden werden sollen, in welchem Falle es Aufgabe des Taxators ist, zuerst die Höhenklassen, welche gebildet werden sollen (meist 2—3), zu fixieren und dann während des Auskluppierens jeden Stamm bezüglich der Höhenklasse, in welche er gehört, einzuschätzen und dann denselben bei der betreffenden Höhenklasse und Stärkestufe zu notieren.

Ein Annäherungsverfahren zur Ermittlung der Stammgrundfläche eines Bestandes ist deren Aufnahme durch Abstandszahlen, welches Verfahren von König eingeführt und von Preßler wesentlich verbessert wurde. Die Abstandszahl (nach Preßler) ist das Ver-

39) Die Bezeichnung mit Punkten beansprucht allerdings den geringsten Raum, doch werden bei regnerischer Witterung die Bleistiftpunkte leicht unkenntlich und ziehen wir daher die Notierung der Stämme nach der im obigen Muster ersichtlichen Weise vor.

hältnis der durchschnittlichen Stammentfernung (Standseite) s zu der mittleren Grundstärke d, also $a = \frac{s}{d}$. Da der durchschnittliche Standraum eines Stammes, wenn s die Standseite, $= s^2$ und die mittlere Stammgrundfläche $= \frac{\pi}{4} d^2 = 0.7854\, d^2$ ist, so ergibt sich ein Verhältnis der Stammgrundflächen zur Gesamtbodenfläche $\frac{G}{B} = \frac{0.7854 d^2}{s^2} = \frac{0.7854}{a^2}$, oder, wenn s und d in Metern ausgedrückt sind, eine Stammgrundfläche pro Hektar ($= 10{,}000\, m^2$) $G_{p.\,Ha} = \frac{7854}{a^2}$. Man kann also, wenn man die Stammzahl auf einem Bestandesstreifen von bestimmter Länge und Breite (als Breite nimmt man gewöhnlich das 2—4fache der vorher abgeschätzten Standseite) abgezählt und daraus die Standseite bestimmt, ferner die mittlere Grundstärke durch Abmaß mehrerer mittlerer Stämme erhoben hat, die Stammgrundfläche aus diesen Zahlen nach obiger Formel berechnen oder aus einer Tafel entnehmen [40]).

Die Abstandszahl ist als einfacher Ausdruck der Bestandesdichtheit für den Taxator nicht ohne Wert und wird auch bisweilen als solcher gebraucht; — für die annähernde Ermittlung der Stammgrundfläche eines Bestandes würden wir die direkte Bestimmung derselben auf einer kleinen, mit den einfachsten Mitteln (eventuell gleichfalls streifenweise) abgesteckten Probefläche, in welcher aber alle Stämme gemessen und nicht bloß gezählt werden, vorziehen.

§ 32. **Bestandesaufnahme nach Mittelstämmen.**

Bei diesem, von Huber schon im Jahre 1824 und später auch von Karl Heyer empfohlenen und bei den älteren Forstwirten auch vielfach beliebten Verfahren wird angenommen, daß der Mittelstamm auch die mittlere Höhe und Formzahl des Bestandes repräsentiere; es muß also noch der Durchmesser (bezw. die Kreisfläche) bestimmt werden, welcher dem Mittelstamme unter dieser Voraussetzung zukommt. Bezeichnen wir die Grundfläche dieses Mittelstammes mit g_m, dessen Höhe und Formzahl mit h_m und f_m, so ist da (nach Gleichung 1. § 28) die Masse des Mittelstammes $m = \frac{M}{Z}$ sein muß, auch $m = g\ h_m f_m = \frac{GHF}{Z}$, oder, wenn $h_m f_m = HF$ angenommen wird, auch

$$g_m = \frac{G}{Z} = \frac{g_1 z_1 + g_2 z_2 + g_3 z_3 + \ldots + g_m z_m}{Z};$$

d. h. **der Mittelstamm ist derjenige, dem die arithmetisch mittlere Grundfläche aller Stämme zukommt**, und man erhält dessen Grundstärke d_m, indem man die Gesamt-Stammgrundfläche des Bestandes durch die Gesamt-Stammzahl dividiert und zu dem so gefundenen g_m den zugehörigen Durchmesser in einer Kreistafel aufsucht.

Ueber die Bedingungen, unter welchen der Modellstamm der arithmetisch mittleren Kreisfläche auch wirklich ein Mittelstamm ist, also zugleich der Forderung $h_m f_m = HF$ entspricht, sind bereits verschiedene Untersuchungen angestellt worden. Zunächst ist naheliegend, daß dies der Fall sein wird, wenn die Höhen- und Formzahlen aller Stärkestufen, oder wenigstens die Produkte derselben) $h_1 f_1$, $h_2 f_2$ 2c. einander gleich sind, denn es ist allgemein

$$M = GHF = g_m ZHF = g_1 h_1 f_1 z_1 + g_2 h_2 f_2 z_2 + \ldots + g_n h_n f_n z_n$$

und wenn $h_1 f_1 = h_2 f_2 = \ldots = h_n f_n = HF$ ist,

$$g_m = \frac{g_1 z_1 + g_2 z_2 + \ldots + g_n z_n}{Z};$$

ebenso würde jener Stamm der richtige Mittelstamm sein, wenn die Höhen- und Formzahlen (bezw. die Produkte derselben) den Grundflächen proportional sind, und als Bestandes-Höhe

40) Näheres über dieses Verfahren und die zugehörige Tafel siehe Preßlers Forstliches Hilfsbuch, Tafel 17.

und -Formzahl das arithmetische Mittel aller Höhen- und Formzahlen angenommen wird. Geht man von $g_m = \frac{g_1 z_1 + g_2 z_2 + \ldots g_n z_n}{Z}$ aus und ist $\frac{h_1 f_1}{g_1} = \frac{h_2 f_2}{g_2} = \ldots = \frac{h_n f_n}{g_n} = \frac{h\ f_m}{g_m}$, so können oben anstatt der Stammgrundflächen die Produkte hf substituiert werden, und es ist

$$h_m f_m = \frac{h_1 f_1 z_1 + h_2 f_2 z_2 + \ldots + h_n f_n z_n}{Z} = HF.$$

Beide hier gemachten Voraussetzungen sind jedoch für ganze Bestände im allgemeinen nicht zutreffend und kann die annähernde Gleichheit der Höhen- und Formzahlen meist nur für ziemlich naheliegende Durchmesser (Stärkestufen oder Stärkeklassen) angenommen werden.

Nach G. Heyers Untersuchungen[41]), welche alle jene Fälle umfassen, die sich als Bedingung für den Mittelstamm ergeben, wenn man abwechselnd g, h und f als konstant, oder einzelne dieser Größen als Funktionen der anderen, oder endlich als regellos verschieden annimmt, ist außerdem der Modellstamm der arithmetisch mittleren Kreisfläche noch dann ein richtiger Mittelstamm, wenn entweder h konstant und f eine Funktion von g, oder f konstant und h eine Funktion von g, oder endlich f und h eine Funktion von g sind, und wenn diese Funktionen durch folgende Gleichungen ausgedrückt sind:

$$f = F - c + \frac{G}{g}c, \quad h = H - c + \frac{G}{g}c, \quad hf = HF - c + \frac{G}{g}c.$$

Aber auch diese Bedingungen werden für nicht sehr regelmäßige Bestände selten zutreffen.

Eine andere Formel zur Berechnung der Grundstärke des Mittelstammes hat Kunze[42]) unter der Voraussetzung einer bestimmten Abhängigkeit der Höhe von der Grundstärke aufgestellt; dieselbe lautet $g_m = \sqrt{\frac{g_1^2 z_1 + g_2^2 z_2 + \ldots + g_n^2 z_n}{Z}}$, und es sind also hier die Grundflächen der einzelnen Stärkestufen im Verhältnisse ihrer Quadrate in Rechnung genommen[43]). Diese Formel gibt für g_m stets größere Werte als die vorigen, doch sind die Differenzen innerhalb einer Stärkeklasse nur geringe, für ganze Bestände aber bereits beträchtlich genug, um die nach ersterer Formel gewählten Modellstämme für die Berechnung der Bestandesmasse nach $M = mZ$ als unbrauchbar erscheinen zu lassen. Geringeren Einfluß wird die nicht ganz richtige Wahl des Mittelstammes üben, wenn statt dessen zur Berechnung der Gesamtmasse die Formel $M = m\frac{G}{g}$ benützt wird; man hat sich in diesem Falle zu fragen, ob die Wahrscheinlichkeit gegeben ist, mit einem oder wenigen Mittelstämmen die durchschnittliche Höhe und Formzahl des Bestandes zu erhalten, welche Frage jedoch für die meisten Fälle gleichfalls verneint werden muß. Die Aufnahme ganzer Bestände nach Mittelstämmen ist daher nur bei nahezu gleichen Höhen und geringen Differenzen der Grundstärken, also bei sehr gleichmäßigem Bestande zu empfehlen, in allen anderen Fällen aber sind die folgenden Methoden vorzuziehen.

Auch in sehr gleichmäßigen Beständen würde es übrigens nicht genügen, nur einen Mittelstamm zu wählen und der Massenberechnung zugrunde zu legen, da selbst in solchen Beständen die Stämme derselben Stärkestufe doch stets Schwankungen in ihrer Höhe und Vollholzigkeit (Formzahl) zeigen, also erst bei mehreren Modellstämmen die Wahrscheinlichkeit einer richtigen Durchschnittszahl für die Höhe und Formzahl des ganzen Bestandes gegeben ist[44]).

---

41) Ermittlung der Masse, des Alters und des Zuwachses der Holzbestände. Dessau 1852.

42) Anleitung zur Aufnahme des Holzgehaltes der Waldbestände. Berlin 1886.

43) In analoger Weise entwickelt Kunze für die mittlere Bestandeshöhe anstatt des gewöhnlich genommenen arithmetischen Mittels $h_m = \frac{h_1 z_1 + h_2 z_2 + \ldots + h_n z_n}{Z}$ die Formel: $h_m = \sqrt{\frac{h_1^2 z_1 + h_2^2 z_2 + \ldots + h_n^2 z_n}{Z}}$, doch sind die Differenzen zwischen diesen beiden Werten für h_m meist nur geringe, da die Höhen in viel geringerem Maße verschieden sind als die Grundstärken.

44) Eine spezielle Studie über die Zahl der zu wählenden Modellstämme hat Dr. Lorey in seiner Schrift „Ueber Probestämme", Frankfurt a. M. 1877 veröffentlicht.

Dagegen will es uns nicht berechtigt erscheinen, wenn in manchen Schriften empfohlen wird, in größeren Beständen eine größere Zahl von Mittelstämmen (etwa 10—12) zu fällen. Für die Ausgleichung jener Schwankungen werden bei sorgfältiger Auswahl stets 3—4 Modellstämme genügen; will und kann man aber mehrere solche fällen, so sollten dieselben unbedingt auf mehrere Stärkeklassen (oder auf die einzelnen Stärkestufen) verteilt werden, weil selbe in diesem Falle den Durchschnitt des Bestandes ohne Zweifel besser repräsentieren, als wenn noch so viele Stämme aus einer einzigen Klasse gewählt werden.

Für die Berechnung der Gesamtmassen nach der Formel $M = m\, Z$ müßte als m das arithmetische Mittel des an den Modellstämmen erhobenen Kubikinhaltes in Rechnung genommen werden; es ist daher diese Berechnung nicht einfacher als jene nach der Formel $M = m \frac{G}{g}$ (wobei als g die Summe der genau erhobenen Grundfläche aller Modellstämme und als m die Summe ihrer Kubikinhalte zu nehmen ist) und letztere in der Regel deshalb vorzuziehen, weil sie in der Auswahl der Modellstämme mehr Spielraum gewährt, als erstere, indem hier nicht strenge Mittelstämme erforderlich sind, und daher das Augenmerk mehr auf die entsprechende Höhe und Formausbildung der Modellstämme als auf deren genau richtige Grundstärke gerichtet werden kann.

Der Vorgang bei der Bestandesaufnahme nach Mittelstämmen ist demnach kurz folgender: Auskluppierung des Bestandes meist in Abstufung von 2 zu 2 cm; Aussetzen der Stammzahlen aller Stärkestufen und Aufsuchen ihrer Kreisflächen in einer Tafel; Bestimmung von Z und G durch Summierung dieser Zahlen, dann des g_m aus $\frac{G}{Z}$; Aufsuchen mehrerer Modellstämme von der diesem g_m entsprechenden Grundstärke, Fällung und Kubierung derselben [45]); Berechnung der Gesammtmasse aus $M = mZ$ oder $M = m \frac{G}{g}$.

§ 33. Bestandesaufnahme nach Stärke- oder Höhenklassen.

Für die Wahl und Anwendbarkeit der einzelnen Verfahren der Bestandesaufnahme ist, wie schon aus den Betrachtungen über den Bestandes-Mittelstamm hervorgeht, hauptsächlich die Beschaffenheit des Bestandes entscheidend; insbesondere ist dies auch hinsichtlich der Frage der Fall, ob ein Bestand nach Stärke- oder nach Höhenklassen oder auch nach Stärke- und Höhenklassen, oder endlich nach den einzelnen Stärkestufen aufgenommen werden soll. Es wird daher am Platze sein, wenn wir hier eine kurze Charakteristik der Bestandesverhältnisse, wie selbe im allgemeinen vorliegen, und jener speziellen Fälle, welche bei den Aufnahmen zumeist in Betracht kommen, vorausschicken.

Im allgemeinen sind in unseren Beständen die Grundstärken, Höhen und Formzahlen an den einzelnen Stämmen mannigfach, und zwar in größerem oder geringerem Maße, verschieden; dabei weisen aber stets die Grundstärken (und noch mehr die Grundflächen) relativ die größte Verschiedenheit auf, während die Höhen und Formzahlen in verhältnismäßig viel engeren Grenzen schwanken als diese.

In scheinbar ziemlich gleichmäßigen haubaren Beständen schwanken die Grundstärken der Stämme nicht selten zwischen 20 und 40 cm, in älteren und ungleichmäßigeren sogar zwischen 20 und 60 cm, also im Verhältnisse 1:2 bis 1:3 (für die Grundflächen im Verhältnisse 1:4 bis 1:9); die Höhe wird in dem gleichen Bestande im äußersten Falle etwa zwischen 25 und 35 m, also im Verhältnisse 1:1.4, in regelmäßig durchforsteten Beständen aber in der Regel nur im Verhältnisse 1:1.2 und die Formzahl selten um mehr als 10 Prozent (etwa zwischen 0.45 und 0.50), also im Verhältnisse 1:1.1 schwanken.

In regelmäßigen Beständen steigt, im Durchschnitte der betreffenden Stammklassen genommen, die Höhe der Stämme mit deren Grundstärke an, es sind also die stärksten Stammklassen auch die höchsten, die geringsten auch zugleich die niedersten, und es kann

45) Ueber die Auswahl und Kubierung der Modellstämme siehe § 35.

also hier die Höhe als eine Funktion der Grundstärke [$h = \varphi(d)$] genommen werden. Für den einzelnen Stamm erleidet diese Regel allerdings zahlreiche Ausnahmen, und finden wir nicht selten die stärksten Stämme niederer als jene der mittleren Stammklassen, ebenso ist in sehr ungleichalterigen und unregelmäßigen Beständen (z. B. in Plänterbeständen) wegen der hier vielfach verschiedenen Entwicklungsbedingungen für die einzelnen Stämme oder Stammgruppen die obige Regel nicht mehr zutreffend, sondern es sind hier die Höhen oft ohne Uebereinstimmung mit den Grundstärken wechselnd. Im Gegensatze hiezu finden wir in sehr gleichmäßig erwachsenen Beständen nicht selten die Höhenunterschiede so gering, daß die Höhe für den ganzen Bestand als konstant angesehen werden kann.

Den besten Beleg für die oben aufgestellte Regel sowie für die Ausnahmen von derselben bieten die zahlreichen (bei 400) Probeaufnahmen, welcher Weise's Ertragstafeln für die Kiefer zugrunde liegen, und deren Stämme durchgehends in fünf Stärkeklassen mit je gleichen Stammzahlen getrennt wurden. Die Zusammenstellung aller Probebestände in Altersstufen von 5 zu 5 Jahren (a. a. O. S. 36) ergibt durchwegs ein Ansteigen der Höhe in den stärkeren Stammklassen u. zw. im Durchschnitte aller Bestände von der Stärkeklasse I bis V im Verhältnisse 100 : 107 : 111 : 114 : 118; eine Durchsicht der einzelnen Bestandesaufnahmen (S. 16—33 a. a. O.) ergibt jedoch zahlreiche Fälle, wo die Modellstämme der Mittelklassen höher sind als jene der stärksten, oder auch mehrere Stammklassen nahezu die gleiche Höhe besitzen.

Die Formzahl kann, da die Formausbildung der Stämme von denselben Verhältnissen bedingt ist, welche die Entwicklung der Grundstärke und Höhe und insbesondere das Verhältnis H : D beeinflußen, als eine Funktion der Grundstärke und Höhe [$f = \varphi(d, h)$] betrachtet und müßte demnach auch in Stammklassen von gleicher Grundstärke und Höhe als annähernd gleich angenommen werden; im einzelnen werden jedoch wieder um so größere Schwankungen zu konstatieren sein, je verschiedener die Entwicklung der einzelnen Stämme von Jugend auf in dem betreffenden Bestande war, und es finden sich selbst in gleichmäßigen Beständen bei Modellstämmen von gleicher Grundstärke und Höhe nicht selten Unterschiede in der Formzahl von 4—6, ja selbst bis zu 10 Prozent.

Die neueren Bearbeitungen der Formzahlen von Baur, Kunze, Weise, Lorey 2c. haben ergeben, daß die Formzahlen hauptsächlich mit der Höhe des Stammes sich ändern, wie wir dies auch speziell für die Brusthöhenormzahlen bereits in § 23 aus deren Prinzip ableiten konnten, und wird in den betreffenden Formzahltafeln, welche die Formzahlen nur nach der Stammhöhe abstufen, die Formzahl einfach als eine Funktion der Höhe [$f = \varphi(h)$] betrachtet.

Für die Auswahl und Anwendbarkeit der Aufnahmsmethoden können nun hinsichtlich des Verhaltens der Grundstärken, Höhen und Formzahlen hauptsächlich folgende Fälle in Betracht kommen:

Im Bestande sowie in Stärkeklassen (welche letztere einem bezüglich der Grundstärken sehr gleichmäßigen Bestande gleichzuachten sind) sind die Grundstärken stets mehr oder weniger verschieden. Daher gilt für diese:

I. die Grundstärke verschieden.

Im übrigen können sein:

1. Höhe und Formzahl konstant [bezw. $f = \varphi(h)$]. Für diesen Fall gelten, wie bereits früher nachgewiesen wurde, die Beziehungen $g_m = \frac{G}{z}$ und $M = m\frac{G}{g}$, d. h. der Modellstamm der arithmetisch mittleren Kreisfläche ist in diesem Falle ein richtiger Mittelstamm.

Dieser Fall wird für den ganzen Bestand nur sehr ausnahmsweise, wohl aber meistens (bei geringerem Schwanken der Höhen und Formzahlen) für einzelne Stärkeklassen annähernd gegeben sein.

2. Höhe und Formzahl eine Funktion der Grundstärke [$h = \varphi(d)$, $f = \varphi'(d)$] oder auch die Höhe konstant und $f = \varphi(d)$. Der erstere Fall wird bei regelmäßig erzogenen, gleichalterigen Beständen als Regel anzunehmen, der zweite nur in

einzelnen Beständen gegeben sein. In beiden Fällen können durch Bildung von Stärkeklassen (innerhalb welcher dann h und f annähernd gleich sind) die Bedingungen des vorigen Falles, oder durch Aufnahme nach Stärkestufen (wobei auch d konstant) jene des folgenden Falles II, 1 hergestellt und der Bestand also nach diesen aufgenommen werden.

3. Die Höhen unregelmäßig verschieden und $f = \varphi(h)$. Dieser Fall kann durch Bildung von Höhenklassen (innerhalb welcher dann auch f ziemlich konstant) auf den Fall I, 1 zurückgeführt werden.

4. Höhen und Formzahlen sind unregelmäßig verschieden. In diesem, bei ungleichalterigen und unregelmäßig erwachsenen Beständen meist anzunehmenden Falle ist die sichere Bestimmung eines Modellstammes selbst innerhalb einzelner Stärke- oder Höhenklassen nicht möglich; es müssen daher Höhen- und Stärkeklassen gebildet und müßte der in diesen Klassen noch bestehenden Ungleichheit der Formzahlen durch die Auswahl mehrerer Modellstämme Rechnung getragen werden.

Durch Bildung von Höhenklassen und Aufnahme dieser nach Stärkestufen ist dieser Fall auch auf den folgenden Fall II, 2 zurückzuführen.

Werden bei der Aufnahme die einzelnen Stärkestufen berücksichtigt, so ist innerhalb dieser d als (annähernd) konstant zu betrachten und wir erhalten für diesen Fall

II. die Grundstärke konstant,

folgende Spezialfälle:

1. Höhe und Formzahl konstant [bzw. $h = \varphi(d)$ und $f = \varphi'(d)$]. In diesem Falle ist jeder Stamm ein Mittelstamm oder wenigstens (innerhalb der Grenzen der Stärkestufe) ein Modellstamm in bezug auf Höhe und Formzahl. Im strengen Sinne wird die volle Gleichheit der Höhen und Formzahlen allerdings auch bei gleichmäßigen Beständen niemals gegeben sein.

2. Die Höhe konstant [bez. $f = \varphi(d)$], die Formzahl verschieden. In diesem, den wirklichen Bestandesverhältnissen selbst innerhalb einer Stärke- und Höhenstufe zumeist entsprechenden Falle ist kein Stamm für sich ein Repräsentant seiner Klasse, sondern es müssen mehrere Modellstämme gewählt werden, um einen Durchschnittswert der Formzahlen zu erhalten.

In diesem Falle ist als durchschnittliche Formzahl der Klasse das arithmetische Mittel aller erhobenen Formzahlen zu nehmen, denn es ist:

$$M = GHF = g_m ZHF = g_1 h_1 f_1 z_1 + g_2 h_2 f_2 z_2 + \ldots + g_n h_n f_n z_n$$

und da $g_1 h_1 = g_2 h_2 = \ldots = g_n h_n = g_m H = gh$

$$gh \,.\, FZ = gh(f_1 z_1 + f_2 z_2 + \ldots + f_n z_n)$$

daher $F = \dfrac{f_1 z_1 + f_2 z_2 + \ldots + f_n z_n}{Z}$.

3. Die Höhe verschieden, $f = \varphi(h)$. Durch Bildung von Höhenklassen ist dieser für die einzelnen Stärkestufen unregelmäßiger Bestände gegebene Fall auf den Fall II, 1 zurückzuführen, da dann auch die Höhen und Formzahlen annähernd konstant werden.

Diese Spezialisierung läßt bereits deutlich ersehen, in welchen Fällen Stärke- oder Höheklassen oder auch beide zugleich gebildet werden sollen. Es soll eben damit der Bestand in eine geringere Zahl solcher Stammgruppen zerlegt werden, für welche der Modellstamm der arithmetisch mittleren Kreisfläche auch als Repräsentant der Höhe und Formzahl seiner Klasse angesehen werden kann.

Die Bildung von Stärkeklassen liegt dabei schon des größeren Unterschiedes der Grundstärken wegen am nächsten und ist auch, da durch die Auskluppierung alle Stärkestufen mit ihrer Stammzahl vorliegen, ohne alle Umständlichkeit ausführbar; da die Höhen und Formzahlen in viel engeren Grenzen sich bewegen als die Grundstärken, so können dieselben bei nicht zu weiten Grenzen der in eine Klasse vereinigten Durchmesser bereits (abgesehen von den individuellen Schwankungen) als nahezu konstant angenommen und dem-

nach die einzelnen Stärkeklassen nach ihren Mittelstämmen aufgenommen werden. In der That werden auch bei entsprechender Bildung der Stärkeklassen die Höhen und Formzahlen innerhalb einer solchen in der Regel nicht mehr schwanken als dies auch bei den Stämmen der einzelnen Stärkestufen der Fall ist.

In den meisten Fällen werden nach unseren früheren Ausführungen mit der Bildung von Stärkeklassen auch zugleich in der Hauptsache die Höhenklassen gebildet sein; nur in sehr unregelmäßig erwachsenen Beständen wird, wenn die Höhen auch in den einzelnen Stärkeklassen noch beträchtlich verschieden sind, die Ausscheidung von Höhenklassen notwendig, und zwar werden diese allein genügen, wenn die Formzahl als wesentlich von der Höhe abhängig betrachtet werden darf, während im anderen Falle in den Höhenklassen auch noch Stärkeklassen zu trennen sein werden.

Die Bildung von Formklassen, d. h. Stammgruppen von annähernd gleicher Formzahl ist, da die Formzahlen nicht gemessen und auch nicht leicht, wie die Höhen, nach Klassen eingeschätzt werden können, praktisch unausführbar, und haben wir daher in obiger Spezialisierung der Bestandesverhältnisse jene Fälle außer Betracht gelassen, in welchen f als konstant zu betrachten wäre.

Bei der Bildung der Stärkeklassen kann von drei verschiedenen Gesichtspunkten ausgegangen werden, indem man dieselben bilden kann:

a. nach gleichen Abstufungen der Grundstärke, also durch Zusammenfassen von je etwa 3—5 Stärkestufen des Aufnahmsbuches in eine Klasse,

b. nach den im Bestande selbst ausgeprägten (meist 3—5) Stammklassen,

c. nach gleichen Stammzahlen für jede Klasse, indem man also die Gesamtstammzahl Z durch die Anzahl n der zu bildenden Klassen dividiert und jeder Klasse $\frac{Z}{n}$ Stämme zuweist.

Die erstere Methode würde allerdings eine gleiche Abgrenzung der Stärkeunterschiede in den einzelnen Klassen geben, sie hat aber, da im Bestande zumeist die mittleren Stärkestufen am meisten, die geringeren und stärkeren weniger, die stärksten aber nur in einzelnen Exemplaren vertreten sind, den Nachteil, daß einzelne Klassen oft nur wenige, andere eine große Zahl von Stämmen umfassen; auch entspricht diese Abgrenzung selten der wirklichen Verteilung der Stammkategorien im Bestande.

Die unter b. gegebene Abgrenzung der Stärkeklassen enspricht durch das Zusammenfassen je solcher Stammgruppen, welche im Bestande in bezug auf Höhe, Standraum und Kronenausbildung als zusammengehörig erscheinen, unstreitig am meisten dem Grundgedanken der Stärkeklassenbildung.

In den meisten Beständen lassen sich mindestens drei Stammklassen, eine geringe mit beengtem Standraum und meist nicht voller Bestandeshöhe, eine mittlere mit freierer Kronenausbildung und voller Bestandeshöhe und eine dritte Klasse von stärkeren und meist auch über die Durchschnittshöhe sich erhebenden (dominierenden) Stämmen ziemlich scharf abgrenzen, zu welchen Klassen eventuell noch weitere von unterdrückten Stämmen (Nebenbestand) oder von älteren Ueberständern hinzukommen, oder zwischen welchen vielleicht noch eine Kategorie von gering mitherrschenden Stämmen unterschieden werden kann, so daß also meist 3—5 solche Stammklassen zu bilden sein werden.

Nach den Erfahrungen des Verfassers hält es in den meisten Fällen nicht schwer, die Abgrenzung der einzelnen Klassen nach der Auskluppierung im Aufnahmsbuche vorzunehmen, wenn man schon während der Aufnahme sein Augenmerk darauf richtet, zu beobachten, von welcher Grundstärke ab die Stämme zumeist bereits in die mittlere oder in die stärkste Kategorie gehören.

Sind solche Stammklassen nicht wohl nach bestimmten Durchmesserstufen trennbar oder überhaupt weniger scharf zu unterscheiden, so empfiehlt es sich, die Stärkeklassen mit

annähernd gleichen Stammzahlen zu bilden, wodurch auch bei Fällung von je 1—3 Modellstämmen für jede Klasse diese gleichmäßig mit Probestämmen bedacht sind. Die Zahl der Stärkeklassen wird auch in diesem Falle meist mit 3—5 genommen, je nach der Ungleichheit des Bestandes und der größeren oder geringeren Anzahl von Probestämmen, welche gefällt werden sollen.

Bei Stärkeklassen mit gleicher Stammzahl ist es naheliegend und auch allein dem Prinzipe dieser Klassenbildung entsprechend, wenn für jede Klasse gleich viele Modellstämme gewählt werden; dagegen würde es bei ungleicher Verteilung der Stämme in die Klassen, wie solche bei den sub a. und b. bezeichneten Verfahren meist gegeben ist, nicht berechtigt sein, für Stärkeklassen mit nur wenigen Stämmen ebensoviel Probestämme zu fällen, wie für jene, welche den größeren Teil der Stämme und somit auch der Holzmasse des Bestandes repräsentieren; es werden also hier die Probestämme auf die einzelnen Klassen ungleich zu verteilen sein. Bei dieser Verteilung, bezw. der Bestimmung der Anzahl von Modellstämmen für jede Stärkeklasse, ist zu berücksichtigen:

a. Die Bedeutung der betreffenden Klasse für den Gesamtbestand, also der Anteil, den dieselbe an der Holzmasse des ganzen Bestandes nimmt.

b. Die Gleichmäßigkeit der Klassenstämme in bezug auf Höhe und Form, bezw. die größere oder geringere Schwierigkeit, richtige Repräsentanten für die betreffende Klasse zu wählen.

c. Die Möglichkeit einer Ausgleichung der durch die Wahl nur eines oder weniger Modellstämme für jede Klasse verursachten Fehler zwischen den einzelnen Stärkeklassen. Die Wahrscheinlichkeit einer solchen Fehlerausgleichung ist offenbar nur dann gegeben, wenn jeder Modellstamm annähernd einen gleichen Anteil der Gesamtmasse des Bestandes repräsentiert.

Die Verteilung der Modellstämme erfolgt nun in der Regel entweder nach dem Verhältnisse der Stammzahl oder nach dem Verhältnisse der Stammgrundfläche der einzelnen Stärkeklassen, von welchen Verfahren das letztere mehr den eben bezeichneten Bedingungen entspricht.

Die Verteilung der Probestämme nach Verhältnis der Stammzahlen sichert allerdings eine gleiche relative Genauigkeit in der Erhebung der einzelnen Klassen, welche jedoch hier, da es sich nicht um die Holzmasse der einzelnen Stärkeklassen sondern nur um die Gesamtmasse handelt, nicht von wesentlicher Bedeutung ist; dagegen wird durch die Berücksichtigung der Stammgrundflächen bei der Verteilung der Probestämme mit einer bestimmten Zahl von solchen (welche allerdings in diesem Falle eine größere Holzmasse repräsentieren als im ersteren) die größte absolute Genauigkeit des Gesamtresultates erzielt.

Es möge dies an einem der Wirklichkeit entnommenen Beispiele einer Bestandesaufnahme illustriert werden. Es wurden auf einer Probefläche von 1 Ha eines haubaren Fichtenbestandes nach den im Bestande ausgeprägten Stammklassen drei Stärkeklassen gebildet, und es sollen im Ganzen 6 Modellstämme gefällt werden, deren Verteilung nach der Stammzahl mit ζ, nach der Stammgrundfläche mit ζ' bezeichnet ist. Z ist die Stammzahl, G die Stammgrundfläche in m^2, M die Holzmasse in fm^3 der einzelnen Klassen und im Ganzen:

Stärkeklasse	Z	G	ζ	ζ'	M
I	165	6.74	2	1	72
II	237	23.75	3	3	345
III	86	17.97	1	2	241
Im ganzen	488	48.46	6	6	658

Die mittlere Klasse erhält demnach in beiden Fällen drei Probestämme, dagegen wird im ersteren Falle die geringe Stammklasse, im letzteren Falle aber die starke Stammklasse mit zwei Modellstämmen bedacht, welches letztere bei der bedeutenden Holzmasse, welche diese Klasse repräsentiert, entschieden vorzuziehen ist. Nehmen wir an, daß durch die Auswahl nur eines Modellstammes infolge der individuellen Schwankungen in der Höhe und Formzahl der Stämme ein Fehler von 5 Prozent ebensowohl bei der geringsten als bei der stärksten Stammklasse begangen wird, so beträgt dieser Fehler, wenn für Klasse I nur ein Modellstamm genommen wird, für das Gesamtresultat $\frac{72 \times 5}{100} = 3.6$ fm oder 0.5 % desselben; wenn für Klasse III nur ein

Modellstamm genommen wird, $\frac{241 \times 5}{100} = 12.0$ fm oder 2% der Gesamtmasse. — In der Regel sind jedoch die individuellen Schwankungen in der Stammhöhe und -Form bei den stärksten Stämmen bedeutend größer und die Auswahl guter Repräsentanten daher hier schwieriger als in den mittleren und geringen Stammklassen, es müßte daher die stärkste Klasse schon für gleiche relative Genauigkeit eine verhältnismäßig größere Zahl von Modellstämmen erhalten.

Endlich ist auch für die Fehlerausgleichung zwischen den einzelnen Modellstämmen die Verteilung derselben nach ζ' entschieden die günstigere.

Von den beiden Verfahren der Probestammverteilung entspricht das erstere (nach Verhältnis der Stammzahlen) der Auffassung der Holzmasse des Bestandes (bezw. der Stärkeklassen) als $M = mZ$, das letztere (nach Verhältnis der Stammgrundflächen) aber der Auffassung nach $M = GHF$ (bezw. $M_1 = G_1H_1F_1$, $M_2 = G_2H_2F_2$ 2c. für die Stärkeklassen); im ersteren Falle will man die erhobenen Massen der einzelnen Modellstämme (m) mit annähernd gleichen Stammzahlen multiplizieren, im zweiten trachtet man den Faktor HF (bezw. H_1F_1, H_2F_2 ..) um so genauer zu erheben, je größer der zweite Faktor G (bezw. G_1, G_2 2c.) ist, welcher damit multipliziert werden soll. Auch hier ist die zweite Auffassung insoferne die berechtigtere, als die Stammgrundfläche der einzelnen Klassen bereits durch die Auskluppierung gegeben ist, daher die Aufnahme der Modellstämme stets nur den Zweck hat, den Faktor HF zu bestimmen, wenn wir auch diesen Faktor in der Regel nur indirekt in der Form $\frac{m}{g}$ in Rechnung bringen[46]).

Dieselben Erwägungen bezüglich der Zahl und Verteilung der Modellstämme gelten auch für den Fall als Höhenklassen ausgeschieden werden. Die Bildung der Höhenklassen erfolgt, nachdem man zuvor die Grenzen der vorkommenden Stammhöhen durch mehrere Messungen bestimmt hat, in der Regel nach gleichen Abstufungen der Stammhöhen. (Hätte man z. B. jene Grenzen mit 20—35 m gefunden, so könnten 3 Höhenklassen mit der Abstufung von 20—25 m, 25—30 m und 30—35 m gebildet werden.) Die Einreihung der einzelnen Stämme in die Höhenklassen erfolgt zugleich mit der Stärkeaufnahme der Stämme durch Einschätzen in die betreffenden Höhestufen. Die Bildung der Höhenklassen erfolgt daher stets vor der Auskluppierung des Bestandes, während die Stärkeklassen erst nach der Auskluppierung auf Grund der Ergebnisse derselben gebildet werden.

Für die einzelnen Höhenklassen können entweder Mittelstämme für die ganze Klasse berechnet oder innerhalb dieser wieder Stärkeklassen ausgeschieden werden; man zerlegt eben durch die Bildung von Höhenklassen den ganzen ungleich hohen Bestand in so viele annähernd gleich hohe Bestände als Höhenstufen gegeben sind.

Die Berechnung der Holzmasse erfolgt sowohl bei Stärke- als bei Höheklassen stets für jede Klasse besonders und die Gesamtmasse des Bestandes ergibt sich aus der Summe der in den einzelnen Klassen erhobenen Holzmassen. Es liegt hierin ein charakteristischer Unterschied dieser Aufnahmsmethode gegenüber den nachfolgenden Verfahren, bei welchen die Berechnung meist direkt für die ganze Bestandesmasse erfolgt. Da die gewählten Modellstämme Mittelstämme ihrer Klasse sind, so erfolgt die Aufnahme und Berechnung der Holzmasse für die einzelnen Stärke- oder Höhenklassen nach dem am

---

46) Die Masse eines oder auch mehrerer Modellstämme ist, da diese die Durchschnittshöhe und -Formzahl HF repräsentieren, $m = gHF$; also $\frac{m}{g} = HF$. Der Faktor $\frac{m}{g}$ ist aber in der Berechnungsformel für die Holzmasse eines Bestandes oder einer Stärkeklasse $M = m\frac{G}{g} = G\frac{m}{g}$ direkt, in der zweiten Formel $M = mZ$ aber indirekt enthalten, da $G = g_m Z$ somit $Z = \frac{G}{g}$ und $M = mZ = m\frac{G}{g_m} = G\frac{m}{g_m}$ ist. Es sind demnach die beiden üblichen Berechnungsformeln auf die Gleichung $M = GHF$ zurückzuführen.

Schlusse des vorigen § angegebenen Vorgange. Dabei ist auch hier wieder, schon des freieren Spielraumes bei der Auswahl der Modellstämme wegen, die Berechnung nach der Formel $M = m \frac{G}{g}$ vorzuziehen; nur wenn für die eine oder andere Klasse nur ein genauer Mittelstamm gefällt wurde, wird man kürzer und ebenso richtig deren Holzmasse nach $M = mZ$ berechnen.

Hat man z. B. drei Stärkeklassen gebildet und sind G_1, G_2, G_3 deren Stammgrundflächen, m_1, m_2, m_3 und g_1, g_2, g_3 die Massen und Stammgrundflächen der für jede Klasse gefällten Modellstämme, so ist die Holzmasse der einzelnen Klassen $M_1 = m_1 \frac{G_1}{g_1}$, $M_2 = m_2 \frac{G_2}{g_2}$, $M_3 = m_3 \frac{G_3}{g_3}$ und die Holzmasse des ganzen Bestandes $M = M_1 + M_2 + M_3$.

Das nachstehende Muster 2 (Seite 168) gibt ein Beispiel der Bestandesaufnahme nach Stärkeklassen.

§ 34. **Bestandesaufnahme nach Stärkestufen. Verfahren von Draudt, Urich und Hartig.**

In allen Fällen, in welchen die sichere Bestimmung eines Modellstammes selbst für einzelne Stärke- oder Höheklassen nicht möglich ist, wird es für eine genauere Bestandesaufnahme notwendig sein, bei der Auswahl der Modellstämme und der Berechnung der Bestandesmasse von den einzelnen durch die Auskluppierung erhaltenen Stärkestufen auszugehen, und wird schon deshalb auch eine größere Zahl von Modellstämmen als für die vorigen Verfahren erforderlich sein, sowie überhaupt die Zahl der Modellstämme, wie schon aus unsern einleitenden Betrachtungen zum vorigen § hervorgeht, um so größer sein muß, je ungleicher der Bestand ist und je weniger eine Gesetzmäßigkeit zwischen Grundstärke, Höhe und Formzahl in demselben zu erkennen ist.

Soll nun aus diesem Grunde oder überhaupt — etwa um auch über die Sortimentsergebnisse eines Bestandes bessere Anhaltspunkte zu erhalten — eine größere Zahl von Modellstämmen gefällt und kubiert werden, so ist es augenscheinlich am zweckmäßigsten, dieselben so auszuwählen, daß sie in ihrer Zusammenstellung ein Modell des Bestandes, bezw. seiner Stammverteilung, repräsentieren.

Es wird dies aber nur dann der Fall sein, wenn in den Modellstämmen möglichst alle Stärkestufen des Bestandes und zwar in demselben Verhältnisse ihrer Stammzahl wie im Bestande selbst vertreten sind, wenn also **Modellstämme für alle Stärkestufen und zwar proportional zur Stammzahl derselben gewählt werden.**

Diesem ebenso einfachen, als für die Bestandesaufnahme wertvollen Grundgedanken entspricht das von Ministerialrat Dr. **Draudt** begründete Verfahren [47]). Soll der nte Teil aller Stämme eines Bestandes oder einer Probefläche als Modellstämme gefällt werden, so ist deren Gesamtzahl $\mathfrak{z} = \frac{Z}{n}$ und die Zahl der Modellstämme für die einzelnen Stärkestufen muß nach Obigem $\mathfrak{z}_1 = \frac{z}{n}$, $\mathfrak{z}_2 = \frac{z_2}{n}$ u. s. w. sein. Da nun auf diese Weise der nte Teil der Stämme in genau gleicher Zusammensetzung der Stärke- (eventuell auch der Höhen-)Stufen, wie jene des ganzen Bestandes als Probeholz gefällt werden, so ist auch ohne besonderen Beweis klar, daß diese Stämme auch den nten Teil der Gesamtmasse des Bestandes und ebenso mit ihrer Stammgrundfläche den nten Teil der Gesamtstammgrundfläche repräsentieren, daß ferner, wenn die Holzmasse der Probestämme nach Sortimenten aufgearbeitet wird, auch die hiebei erhaltene Menge der einzelnen Sortimente je

47) Siehe **Draudt**, Die Ermittelung der Holzmassen. Gießen 1860.

Muster 2.

Forst Ofenbach Abteilung 33b Rentwald			Der Probefläche Länge 100 m Breite 80 m Inhalt 0.8 Ha						Alter 135 Jahre Bestockung 0.9		
Durchmesser bei 1.3 m Höhe in Zentimetern	Holzart Fi. einz. Ta.		Summe der Stämme	Kreisflächen-Summe Quadratmeter	Der Modellstämme Durchmesser cm	Kreisfläche m²	Holzmasse fm³	Scheitelhöhe m	Formzahl	Alter Jahre	Anmerkung
20			13	0.408							
22			16	0.608							
24		I	22	0.995	25.1	0.0495 Astholz	0.652 0.017	28.0	0.47	135	Astmasse =2.6%
26			27	1.433							
28			35	2.155							
30			32	2.262							
32			38	3.056							
34		II	47	4.267	35.3	0.0979	1.608	34.2	0.48	133	
36			31	3.155	34.7	0.0946	1.563	33.7	0.49	136	
38			32	3.629		0.1925 Astholz	3.171 0.095				Astmasse =3.0%
40			28	3.518							
42			35	4.849							
44			20	3.041							
46			22	3.656	46.0	0.1662	2.719	34.8	0.47	134	
48		III	15	2.714	46.5	0.1698	2.745	35.1	0.46	135	
50			14	2.749		0.3360 Astholz	5.464 0.260				Astmasse =4.8%
52			5	1.062							
54			6	1.478							
	Stärkeklasse	I	113	5.599							
	"	II	208	19.887							
	"	III	117	19.549							
	Gesamtsumme		438	45.035							

Berechnung der Mittelstämme:

$g_{m\,1} = 5.599 : 113 = 0.0495\ m^2 \qquad d_1 = 25.1\ cm$

$g_{m\,2} = 19.887 : 208 = 0.0956\ m^2 \qquad d_2 = 34.9\ cm$

$g_{m\,3} = 19.549 : 117 = 0.1671\ m^2 \qquad d_3 = 46.1\ cm$

Berechnung der Holzmasse:

$M_1 = 0.652 \times 113 = 73.68\ fm^3$

$M_2 = 3.171 \times \frac{19.887}{0.1925} = 327.59$ "

$M_3 = 5.464 \times \frac{19.549}{0.3360} = 317.89$ "

Holzmasse der Probefläche = 719.16 fm³ (Stammholz)
hiezu Astmasse 4% = 28.76 " (Astholz)
Gesamtmasse = 747.92 fm³

Die Spalten für die Scheitelhöhe, Formzahl und das Alter der Modellstämme sind für die Berechnung der Holzmasse nicht erforderlich; diese Zahlen werden daher nur dann eingetragen, wenn die betreffenden Daten sonst zur Charakteristik des Bestandes erwünscht sind.

den nten Teil der Masse des ganzen Bestandes an dem betreffenden Sortimente beträgt, bezw. das Ergebnis an solchen in gleichem Verhältnisse (in gleichem Prozentsatze) auch auf den ganzen Bestand übertragen werden kann.

Es ist also $M = m . n = m \frac{Z}{\zeta}$; ebenso $G = g . n$, wobei m und g die Holzmasse und Stammgrundfläche aller Probestämme zusammen und ζ ihre Stammzahl bedeutet; und ebenso, wenn $m_1, m_2 \ldots$ die aus allen Probestämmen erhaltene Masse an einzelnen Sortimenten ist, $M_1 = m_1 . n$, $M_2 = m_2 . n$ rc.

Da aber die Berechnung der Modellstammzahl für die einzelnen Stärkestufen nach $\zeta_1 = \frac{z_1}{n}$, $\zeta_2 = \frac{z_2}{n}$ u. s. w. meist Bruchteile von Probestämmen ergibt, die auf ganze Stämme abgerundet werden müssen, so kann in Wirklichkeit nicht immer genau der nte Teil jeder Stärkestufe gefällt werden, und es ist deshalb zweckmäßig, auch hier statt des Verhältnisses der Stammzahlen das Verhältnis der Stammgrundflächen für die Berechnung zu verwenden. Da $G = gn$ oder $n = \frac{G}{g}$, so gilt auch hier die Gleichung

$$M = m \frac{G}{g}, \text{ ebenso für die Sortimente}$$

$$M_1 = m_1 \frac{G}{g}, \quad M_2 = m_2 \frac{G}{g} \text{ u. s. w.}$$

Die Anwendung dieser Formel für die Berechnung der Holzmasse des Bestandes bietet auch hier den wesentlichen Vorteil, daß einerseits die Abrundung in der Zahl der Modellstämme für die einzelnen Stärkestufen unschädlich wird und daß andrerseits die gewählten Stämme nicht genau dem Mittel der betreffenden Stufe entsprechen müssen, denn sie gibt, wie wir schon früher nachgewiesen haben, auch hier insolange ein richtiges Resultat, als man annehmen darf, daß die Probestämme in ihrer Zusammenstellung auch die durchschnittliche Höhe und Formenzahl des Bestandes richtig repräsentieren.

Für die Ausführung des Verfahrens wird der Bestand in nicht zu kleinen Durchmesserabstufungen (bei größeren Stärkeunterschieden meist von 4 zu 4 cm) ausgekluppiert und wird sodann nach Festsetzung der Verhältniszahl n (bezw. der Gesamtprobestammzahl ζ) für jede Stärkestufe jene Zahl der Probestämme festgestellt, welche dem Bruche $\frac{z}{n}$ am nächsten kommt. Von jenen Stärkestufen, welche für sich keine ganzen Modellstämme ergeben, werden so viele zusammengefaßt, als für je einen Modellstamm erforderlich ist, und es ist, falls mehrere solche Stufen zusammengenommen werden müssen, die Grundstärke des für dieselben zu wählenden Modellstammes in gleicher Weise wie bei den Stärkeklassen zu berechnen. Von sämtlichen Probestämmen wird die Grundstärke und deren Kreisfläche genau notiert, dann werden dieselben entweder nach Festmaß kubiert oder nach Aufarbeitung aller Stämme in Sortimente, deren Inhalt und Menge gemessen und sodann die Bestandesmasse nach obiger Formel berechnet. Wären in dem aufzunehmenden Bestande die Stammhöhen auch in den einzelnen Stärkestufen noch beträchtlich verschieden, so müßten die verschiedenen Höhenstufen bei der Auswahl der Modellstämme berücksichtigt, oder es müßte der ganze Bestand in Höhenklassen getrennt und jede dieser für sich in der vorbezeichneten Weise aufgenommen werden.

Ein wesentlicher Vorzug des Draudt'schen Verfahrens ist, abgesehen von der Genauigkeit, welche dasselbe für die Massenerhebung bietet, die Möglichkeit, sämtliche Probestämme gemeinsam aufarbeiten und ihren Massengehalt im ganzen oder in Sortimenten gemeinsam bestimmen und in Rechnung bringen zu können, welcher Vorteil namentlich bei der Aufarbeitung in Sortimenten von Bedeutung ist; ferner der Umstand, daß dasselbe für

die Beurteilung des Sortimentsergebnisses eines Bestandes die beste Grundlage bietet.

Es ist dasselbe daher für genaue Bestandesaufnahmen überhaupt (insoferne die Fällung einer größeren Probestammzahl zulässig ist) und besonders für solche Massenaufnahmen sehr zu empfehlen, welche einer Wertsbestimmung zugrunde gelegt oder bei welchen sonst die Sortimentsverhältnisse genau bestimmt werden sollen.

Nach dem Prinzipe des Draudt'schen Verfahrens der Massenaufnahme sollte für je n Stämme einer Stärkestufe ein Modellstamm genommen werden, was jedoch bei der Beibehaltung der Stärkestufen, wie sich dieselben durch die Auskluppierung ergeben, wie wir eben gesehen haben, nicht strenge ausführbar ist, weil deren Stammzahl in der Regel nicht durch n ohne Bruch teilbar ist und auch manche Stufen überhaupt nicht n Stämme enthalten. Um nun eine Verteilung der Modellstämme streng proportional zur Stammzahl der einzelnen Stärkeabstufungen vornehmen zu können, hat Forstmeister Urich eine Abänderung des Verfahrens vorgeschlagen[48]), welche darin besteht, daß die in einer Stärkestufe auf n Stämme fehlende Stammzahl von der nächsten Stufe herübergenommen oder umgekehrt die über jene Stämme überschießende Zahl von Stämmen zur nächsten Stufe übertragen werden.

Es werden also in diesem Falle die durch die Auskluppierung erhaltenen Stärkestufen zerteilt und kleinere Stammgruppen von je n Stämmen gebildet, für welche je ein Modellstamm zu wählen ist, und es wird die Grundstärke dieser Modellstämme daher auch nicht, wie bei dem vorigen Verfahren, stets in der Mitte der gewählten Durchmesserabstufungen, sondern häufig zwischen diesen zu nehmen sein. Es ist dieses Zusammenziehen von Stämmen aus verschiedenen Durchmesserstufen deshalb wohl berechtigt, weil die Stärkeabstufung vom Taxator willkürlich gewählt ist und die Grundstärken der Stämme einer Durchmesserstufe in Wirklichkeit alle Uebergänge von der vorausgehenden bis zur folgenden Stärkestufe darstellen.

Eine spezielle Berechnung der Durchmesser der zu wählenden Modellstämme für die einzelnen Gruppen ist hiebei in der Regel nicht notwendig; es läßt sich vielmehr, weil die meisten Gruppen nur aus 2—3 Durchmesserstufen zusammengesetzt sein werden, die Stärke des Mittelstammes hinlänglich genau ohne weiteres aus dem Verhältnisse der Stammzahlen dieser Stufen in der betreffenden Gruppe bestimmen. Es kommt eben auch hier, wie schon wiederholt hervorgehoben wurde, bei der Berechnung der Bestandesmasse nach der Formel $M = m \frac{G}{g}$ vielmehr darauf an, daß die Modellstämme die durchschnittliche Höhe und Formzahl ihrer Stammklasse, als daß sie genau die mittlere Masse derselben repräsentieren. Nur in dem Falle, als eine größere Zahl von Stärkestufen in eine Gruppe vereinigt werden muß, wird es zweckmäßig sein, deren mittlere Kreisfläche nach $g = \frac{G}{z}$ zu berechnen.

Die Bestandesaufnahme erfolgt im übrigen in gleicher Weise wie früher und gelten alle früher hervorgehobenen Vorzüge des Draudt'schen Verfahrens in gleicher Weise für diese Art der Aufnahme.

Das von den forstlichen Versuchsanstalten für Bestandesaufnahmen einheitlich festgesetzte Verfahren, wonach stets nur fünf Stammgruppen (Stärkeklassen) von gleicher Stammzahl gebildet und für jede Klasse meist 2—3 Modellstämme gefällt werden, verbindet das Urich'sche Prinzip mit der Aufnahme nach Stärkeklassen.

Während das Urich'sche Verfahren nur eine Modifikation der Draudt'schen Methode der Massenaufnahme darstellt, ist das von Robert Hartig eingehaltene Verfahren[49])

48) Allg. F. u. J.Z. 1860. S. 881.

49) Die Rentabilität der Fichtennutzholz- und Buchenbrennholzwirtschaft im Harze und im Wesergebirge. Stuttgart 1868.

in seinem Prinzipe von demselben verschieden. Hartig bildet ebenso wie Urich auf Grund des Abmaßergebnisses Stammgruppen durch Zuteilung der Stärkestufen, aber nicht mit gleicher Stammzahl, sondern Gruppen von gleicher Stammgrundfläche, für welche dann je ein Modellstamm (bei Bildung weniger und größerer Stammgruppen auch je 2—3 solche) aufgenommen wird. Hartig geht hiebei von denselben Erwägungen aus, welche wir bereits bei Beurteilung der Verteilung der Modellstämme für Stärkeklassen im vorhergehenden § hervorgehoben haben, und bietet dieses Verfahren, da die einzelnen Stammgruppen, für welche je ein Modellstamm gefällt wird, bei gleicher Grundfläche auch annähernd gleiche Holzmassen haben, die günstigste Bedingung zur Ausgleichung der durch das individuelle Schwanken in der Stammform bei der Auswahl der Probestämme hervorgerufenen Fehler.

Dagegen bildet die Gesamtheit der Modellstämme, unter welchen bei dieser Verteilung die stärkeren Stämme gegenüber dem Bestande stets relativ mehr vertreten sind als die geringeren Stammklassen, in diesem Falle kein Modell des Bestandes; dieselben können daher auch nicht gemeinsam aufgearbeitet und gemessen, sondern müssen für jede Gruppe oder Klasse besonders berechnet werden, und auch das Sortimentsergebnis derselben repräsentiert in diesem Falle nicht das Sortimentsverhältnis des ganzen Bestandes. Damit gehen wesentliche Vorzüge des Draudt'schen Verfahrens verloren, und wir werden daher der Aufnahme nach dem Hartig'schen Prinzipe dann den Vorzug geben, wenn mit einer geringen Zahl von Modellstämmen eine möglichst genaue Aufnahme der Bestandesmasse erreicht werden soll, dagegen das Draudt'sche Verfahren (event. mit der von Urich eingeführten Modifikation) anwenden, wenn eine größere Zahl von Modellstämmen gefällt werden kann (wodurch von selbst eine größere Genauigkeit und auch die Wahrscheinlichkeit einer Fehlerausgleichung gegeben ist) und wenn auf die Kenntnis des Sortimentsverhältnisses im Bestande Wert gelegt wird.

Für die Ausführung des Hartig'schen Verfahrens wird zuerst die Zahl der Modellstämme (ζ) oder der zu bildenden Stammgruppen (k), dann aus $\frac{G}{\zeta}$ oder $\frac{G}{k}$ die Stammgrundfläche bestimmt, welche jede Gruppe erhalten soll; sodann werden, von den geringsten Stärkestufen beginnend, stets so viele Stämme aus den folgenden Stärkestufen zusammengefaßt, bis diese Kreisflächensumme erfüllt ist. Die Durchmesser der Modellstämme für die einzelnen Gruppen werden aus den darin enthaltenen Durchmesserstufen und deren Stammzahl entweder direkt annähernd bestimmt oder durch Rechnung aus $g_m = \frac{G}{z}$ gefunden. Die Modellstämme der einzelnen Stammgruppen müssen dann für sich kubiert und ebenso deren Holzmassen nach der Formel $M_1 = m_1 \frac{G_1}{g_1}$, $M_2 = m_2 \frac{G_2}{g_2}$ 2c. für jede Klasse getrennt berechnet werden; die Gesamtmasse ergibt sich sodann aus der Summe $M_1 + M_2 + \ldots + M_k$. Es ist jedoch auch zulässig, die Walzenhöhen ($h_1 f_1$, $h_2 f_2$ 2c.) der einzelnen Gruppen (am einfachsten aus $\frac{m_1}{g_1}$, $\frac{m_2}{g_2}$ 2c., da $h_1 f_1 = \frac{m_1}{g_1}$, $h_2 f_2 = \frac{m_2}{g_2}$ u. s. w.) zu bestimmen und dann die Gesamtstammgrundfläche des Bestandes mit dem arithmetischen Mittel dieser Walzenhöhen zu multiplizieren. Da $M = M_1 + M_2 + \ldots + M_k = m_1 \frac{G_1}{g_1} + m_2 \frac{G_2}{g_2} + \ldots + m_k \frac{G_k}{g_k}$ und $G_1 = G_2 = \ldots = G_k = \frac{G}{k}$, so ist $M = \frac{G}{k}\left(\frac{m_1}{g_1} + \frac{m_2}{g_2} + \ldots + \frac{m_k}{g_k}\right)$ und da $\frac{m_1}{g_1} = h_1 f_1$, $\frac{m_2}{g_2} = h_2 f_2$ u. s. w. auch $M = G \frac{h_1 f_1 + h_2 f_2 + \ldots + h_k f_k}{k}$

Es zeigt sich auch hier, da bei dem Draudt'schen Verfahren die Massen m, bei dem

Hartig'schen aber die Faktoren hf der Modellstämme summierbar sind, daß die Verteilung der Stämme nach Verhältnis der Stammzahlen der Auffassung der Bestandesmasse als $M = mZ$, die Verteilung nach Verhältnis der Kreisflächen aber der Auffassung als $M = GHF$ entspricht, wie dies schon früher hervorgehoben wurde.

Das nachstehende Beispiel zeigt die Modellstammverteilung nach den drei vorstehenden Verfahren; es wurde hiefür die Aufnahme eines 134-jährigen Buchenbestandes im Wienerwalde von 1.63 Hektar Fläche benützt. Die Zahl der Modellstämme wurde übereinstimmend für alle drei Verfahren mit 10 genommen, daher nach Draudt und Urich, da 750 Stämme ausgezählt wurden, auf je 75 Stämme ein Modellstamm, und für die Aufnahme nach Hartig, da die Gesamt-Stammgrundfläche 80.023 m² beträgt, für jede Gruppe eine Stammgrundfläche von 8.002 m² entfällt.

Muster 8.

Ergebnis der Stammaufnahme			Verteilung der Modellstämme										
			nach Draudt		nach Urich				nach Hartig				
			$\zeta = 10$, $n = 75$		$\zeta = 10$, $n = 75$				$g = 80.018$, $\zeta = 10$, $\frac{1}{10} g = 8.002$ m²				
Durchmesser bei 1.3 m Höhe	Stammzahl	Kreisflächen-Summe	Zahl der Modellstämme	Durchmesser der Modellstämme	Durchmesser	Stammzahl	lauf. Nr. der Modellstämme	Durchmesser der Modellstämme	Durchmesser	Stammzahl	Kreisfläche	lauf. Nr. der Modellstämme	Durchmesser der Modellstämme
cm		m²		cm	cm			cm	cm		m²		cm
					20	33			20	33	1.037		
20	33	1.037	—	—	24	42			24	79	3.574		
						75	1	22	28	55	3.387		
24	79	3.574	1	24	24	37				167	7.998	1	24
					28	38			28	53	3.263		
28	108	6.651	1	28		75	2	26	32	59	4.745		
					28	70				112	8.008	2	30
32	185	10.857	2	32	32	5			32	76	6.112		
						75	3	28	36	19	1.934		
36	120	12.215	2	36	32	75	4	32		95	8.046	3	33
					32	55			36	78	7.940	4	36
					36	20			36	28	2.341		
40	114	14.325	1	40		75	5	33	40	45	5.655		
					36	75	6	36		68	7.996	5	39
44	58	8.819	1	44	36	25			40	64	8.042	6	40
					40	50			40	5	0.628		
48	44	7.962	1	48		75	7	39	44	49	7.451		
					40	64				54	8.079	7	44
52	27	5.784			44	11			44	9	1.368		
						75	8	40	48	37	6.695		
56	14	3.448	1	56	44	47				46	8.063	8	47
					48	28			48	7	1.267		
60	10	2.827				75	9	45	52	27	5.784		
					48	16			56	4	0.985		
					52	27				38	7.986	9	52
64	8	2.574			56	14			56	10	2.463		
Summe	750	80.023	10		60	10			60	10	2.827		
					64	8			64	8	2.574		
						75	10	57		28	7.864	10	60

Aus dieser vergleichenden Durchführung der drei Verfahren ist ersichtlich, daß das Urich'sche Verfahren mit sehr geringem Mehraufwand an Zeit eine der wirklichen Stärkeklassenverteilung des Bestandes mehr entsprechende Zusammenstellung der Modellstämme gibt, als das ur-

sprüngliche Draudt'sche Verfahren. Insbesondere ist dies bei Aufnahme kleinerer Bestände oder von Probeflächen mit geringen Stammzahlen in den einzelnen Gruppen der Fall, während bei der Auskluppierung größerer Bestände sich die Verteilung nach beiden Methoden nahezu ausgleicht.

Die Bildung der Stammgruppen nach der Grundfläche ist dagegen, selbst bei Benutzung von Kreisflächen-Multiplikationstafeln hiezu, wesentlich umständlicher, was insoferne wohl in betracht kommt, als diese Berechnung im Walde auszuführen ist, indem die Modellstämme stets unmittelbar nach der Auskluppierung ausgewählt werden sollen. Die Summierung der Stammzahlen in den einzelnen Gruppen ist für dieses Verfahren nicht notwendig; dieselbe wurde hier nur vorgenommen, um das Verhältnis der Stammzahlen in den einzelnen Gruppen zu zeigen.

Wurden nun für die Ausführung des Draudt'schen Verfahrens 10 Modellstämme den nach Urich erhaltenen Durchmesserstufen möglichst entsprechend ausgewählt und gefällt, deren Stammgrundflächen zusammen 1.08 m² beträgt, und hätten dieselben bei der Aufarbeitung ergeben:

2.79	fm³	Nutzholz
11.9	Raummeter	Scheitholz
7.75	"	Ausschußholz
4.6	"	Knüppel-(Prügel)holz
2.4	"	Reisig.

so berechnet sich für den ganzen Bestand, da $\frac{G}{g} = \frac{80.023}{1.08} = 74.1$ ist, die Holzmasse an

Nutzholz	2.79 × 74.1 = 206.7	Festmeter
Scheitholz	11.9 × 74.1 = 881.8	Raummeter
Ausschuß	7.75 × 74.1 = 574.3	"
Knüppel oder Prügel	4.6 × 74.1 = 340.9	"
Reisig	2.4 × 74.1 = 177.8	"

Für die Berechnung der Bestandesmasse nach Hartig hätte man folgende Modellstämme aufgenommen:

Muster 4.

Laufende Nr.	Der Modellstämme: Durchmesser	Kreisfläche	Holzmasse: Derbholz	Reisig	zusammen	Walzenhöhe $hf = \frac{m}{g}$	Holzmasse der einzelnen Gruppen nach $M = m \frac{G}{g}$: Derbholz	Reisig	zusammen	G : g
	cm	m²	Festmeter			m	Festmeter			
1	24.2	0.0460	0.583	0.072	0.655	14.2	101.4	12.5	113.9	7.998 : 0. 046 = 173.87
2	29.7	0.0693	1.121	0.120	1.241	17.9	129.5	13.9	143.4	8.008 : 0.0693 = 115.55
3	33.5	0.0881	1.491	0.112	1.603	18.2	136.1	10.2	146.3	8.046 : 0.0881 = 91.33
4	36.0	0.1018	1.765	0.135	1.900	18.6	137.7	10.5	148.2	7.940 : 0.1018 = 78.00
5	38.8	0.1182	2.112	0.134	2.246	19.0	142.8	9.1	151.9	7.996 : 0.1182 = 67.65
6	40.1	0.1263	2.186	0.145	2.331	18.5	139.1	9.2	148.3	8.042 : 0.1263 = 63.67
7	44.5	0.1555	2.800	0.170	2.970	19.1	145.6	8.8	154.4	8.079 : 0.1555 = 51.96
8	47.0	0.1735	3.184	0.182	3.366	19.4	147.8	8.5	156.3	8.063 : 0.1735 = 46.47
9	51.6	0.2091	3.829	0.205	4.034	19.3	146.3	7.8	154.1	7.986 : 0.2091 = 38.19
10	59.8	0.2809	5.205	0.246	5.451	19.4	145.7	6.9	152.6	7.864 : 0.2809 = 28.00
					Summe	183.6	1372.0	97.4	1469.4	

Die Berechnung nach den einzelnen Stammgruppen, für welche die Werte $\frac{G}{g}$ oben in der Anmerkungsspalte entwickelt sind, ergibt demnach eine Gesamtholzmasse dieses Bestandes von 1469.4 Festmeter; die Berechnung nach $M = G \frac{h_1 f_1 + h_2 f_2 + .. h_k f_k}{k}$ ergibt, da die durchschnittliche Walzenhöhe = 183.6 : 10 = 18.36 m ist, M = 80.023 × 18.36 = 1469.2 Festmeter, also genau dasselbe Resultat. Wollte man in dieser Weise auch die Holzmasse

nach Derbholz und Reisig getrennt bestimmen, so wären die Walzenhöhen auch aus der Derbholz- und Reisigmasse der einzelnen Stämme zu berechnen und das arithmetische Mittel derselben mit G zu multiplizieren. In obiges Beispiel wurde nur die Walzenhöhe für die Gesamtmasse aufgenommen.

§ 35. Zahl, Auswahl und Kubierung der Modellstämme.

Die Zahl der für eine Bestandesaufnahme erforderlichen Probestämme ist je nach dem gewählten Verfahren und je nach der größeren oder geringeren Gleichmäßigkeit des Bestandes eine verschiedene; auch wird man für ausgedehnte Bestände, wenn dieselben ganz ausgezählt wurden, aus naheliegenden Gründen in der Regel mehr Probestämme wählen als für einen kleinen Bestand.

Am wenigsten Modellstämme erfordert die Aufnahme nach Mittelstämmen, von welchen bei der für dieses Verfahren vorausgesetzten Gleichmäßigkeit des Bestandes selbst 2—3 Stämme genügen können, um für die Höhe und Formzahl eine gute Durchschnittsziffer zu erhalten. Bei der Bildung von Stärke- oder Höhenklassen sollen für jede Klasse gleichfalls womöglich 2—3 Stämme genommen werden, daher sich hier die Zahl der Modellstämme je nach der Anzahl der Klassen auf 6—15 vermehren wird. Soll, um die Zahl der Modellstämme zu beschränken, für jede Klasse nur ein Modellstamm genommen werden, so wären die Klassen jedenfalls so zu bilden, daß sie annähernd gleiche Stammgrundflächen besitzen, da nur in diesem Falle auf eine Ausgleichung der in der Höhe und Form der einzelnen Stämme gegebenen Schwankungen zwischen den einzelnen Klassen-Modellstämmen zu rechnen ist. Das Draut'sche Verfahren wird, wenn die Ausführung dem Prinzipe, ein Modell des Bestandes zu bilden, entsprechen, und speziell auch für die Sortimentsverhältnisse einen sicheren Anhalt geben soll, stets eine größere Zahl von Modellstämmen, mindestens 10—15, erfordern.

Nicht immer ist es jedoch bei Massenaufnahmen zulässig, in jedem Bestande eine so große Zahl von Modellstämmen zu fällen; Rücksichten auf den Zeitaufwand und auch wirthschaftliche Rücksichten lassen besonders in Beständen, welche nicht allsogleich zur Nutzung gelangen, oft die möglichste Beschränkung in der Zahl der Probestämme notwendig erscheinen. Speziell bei den schwierigen Bringungsverhältnissen des Hochgebirges können solche in entfernten Bringungslagen vereinzelt gefällte Stämme oft nur mit beträchtlichem Wertsverluste oder auch gar nicht verwertet werden. In solchen Verhältnissen ist daher das voraussichtlich günstigste Verhältnis zwischen der Zahl der Modellstämme und der damit erreichbaren Genauigkeit der Aufnahme wohl in Betracht zu ziehen. Dagegen muß der aus ähnlichen Rücksichten oft eingehaltene Vorgang, für ganze Bestände nur einen Mittelstamm oder bei größeren Stärkeunterschieden je einen Modellstamm für die geringeren und die stärkeren Stammklassen zu fällen und diese Stämme dann mit aller Sorgfalt zu kubieren, entschieden als unzweckmäßig bezeichnet werden. Selbst die genaueste Kubierung kann den Fehler, welcher durch die Wahl eines dem wirklichen Durchschnitte der Höhe und Formzahl nicht ganz entsprechenden Stammes begangen wird, nicht beheben, und es ist bei den diesbezüglich im Walde stets gegebenen Schwankungen die Durchschnittszahl aus mehreren, wenn auch weniger genauen Messungen stets mehr wert, als die genaueste Ermittlung des betreffenden Faktors hf an einem einzelnen Stamme.

Es wäre daher in solchem Falle die Messung einer größeren Zahl von Stämmen im Stehenden — etwa nach Preßlers Verfahren der Richthöhe — oder die Aufnahme mittelst Massen- oder Formzahltafeln der Aufnahme mit einer unzulänglichen Zahl von Modellstämmen vorzuziehen.

Bei der Auswahl von Probestämmen ist stets mit der möglichsten Sorgfalt vorzugehen und zwar um so mehr, je weniger Stämme gefällt werden sollen. Es ist darauf zu sehen, daß die betreffenden Stämme in Bezug auf Höhe, Form und Beastung

auch richtige Repräsentanten ihrer Klassen sind. Gabelstämme oder Stämme mit sonst abnormen Bildungen sind auszuschließen, doch ist auch anderseits, besonders wenn die Sortimente erhoben werden sollen, zu vermeiden, daß nur Stämme von ganz tadelloser Schaftbildung genommen werden, welche im Bestande wohl selten bei allen Stämmen zu finden ist. Sehr häufig werden aus dieser Ursache die Modellstämme im Verhältnis zum ganzen Bestande zu günstig gewählt.

An der Meßstelle sollen die Modellstämme regelmäßig geformt und annähernd kreisrund sein, um die Durchmesser derselben möglichst sicher und genau bestimmen zu können. Die Grundstärke derselben ist stets nach zwei, bei starken und weniger regelmäßigen Stämmen auch nach mehreren Richtungen und mindestens auf 0.5 cm genau zu messen; im Uebrigen soll die Messung derselben in Bezug auf Meßhöhe, Beachtung des Wurzelanlaufes, Abschlag für starke Borke u. dgl. in derselben Weise erfolgen, welche bei der Auskluppierung aller Stämme beobachtet wurde. Sind Stämme, welche genau dem gesuchten Durchmesser und zugleich sonst als Modellstämme entsprechen würden, nicht zu finden, so unterliegt es keinem Anstande, einen Stamm von etwas größerem und einen zweiten von etwas kleinerem Durchmesser zu wählen, nur sollen sich deren Grundflächen möglichst auf g_m ausgleichen. Bei der Berechnung der Bestandesmasse nach der Formel $M = m\frac{G}{g}$ ist es überhaupt nicht erforderlich, daß die Modellstämme genau dem berechneten Durchmesser entsprechen, dagegen kommt es hier darauf an, daß deren Grundfläche möglichst genau bestimmt wird.

Die Modellstämme sollen ferner, besonders bei größerer Zahl derselben, aus verschiedenen Partien des Bestandes gewählt werden, um den oft in nicht geringem Maße gegebener Unterschieden der Stammhöhen (z. B. in Mulden und auf Riegeln, im unteren und oberen Teile des Bestandes) damit gerecht zu werden.

Die Auswahl der Modellstämme soll stets unmittelbar nach der Auskluppierung und durch dieselbe Person, welche diese geleitet hat, vorgenommen werden, da sich bei dieser Durchgehung des ganzen Bestandes und Besichtigung aller Einzelstämme der Charakter des Bestandes und der einzelnen Stammgruppen am besten einprägt und also auch unmittelbar hierauf die Auswahl am besten getroffen werden kann.

Die Kubierung der Modellstämme erfolgt, wenn dieselben nicht in Sortimente aufgearbeitet werden, für den Schaft in 2—4 m langen Sektionen, deren mittlerer Durchmesser womöglich übers Kreuz genau zu messen und in ein für diese Messung und Berechnung entsprechend eingerichtetes Aufnahmsheft einzutragen ist. Das stärkere Astholz kann nach Aufarbeitung desselben in 1 m lange Stücke gleichfalls stereometrisch aus den mittleren Durchmessern auf seinen Holzmassengehalt berechnet werden; das geringere Reisig und unregelmäßige Aststücke sind entweder nach Raummaß oder für genaue Erhebungen durch Aichung und Wägen aufzunehmen. Soll die Holzmasse getrennt nach Derbholz und Reisig ermittelt werden, so sind diese sowohl am Schafte als auch im Astholze noch vor der Messung zu trennen. Wo das geringere Astholz gar nicht zur Verwertung gelangt, da kann selbstverständlich auch die Aufnahme desselben ganz unterbleiben.

Sollen nicht alle Modellstämme oder überhaupt gar keine Probestämme gefällt werden, so können auch einzelne derselben (oder auch sämtliche) stehend kubiert werden, wozu sich, da ein genaues und dabei rasch ausführbares Verfahren zur indirekten Messung oberer Durchmesser noch nicht gefunden ist, am meisten Preßler's Richthöhenmethode empfiehlt. Damit geht jedoch die Aufnahme nach Probestämmen bereits in das im folgenden § zu schildernde Aufnahmsverfahren über.

§ 36. Massenaufnahme nach der Bestandes-Richthöhe.

Wir haben bereits in § 28 gesehen, daß die Bestandesmasse auch als Produkt aus der Stammgrundfläche $\times$ $^2/_3$ der Richthöhe, $M = {}^2/_3\,GR$, aufgefaßt werden kann, was

selbstverständlich ebenso für einzelne Stammklassen des Bestandes gilt. Von der Anschauung ausgehend, daß es nicht schwer sei, die mittlere Bestandes-Richthöhe zu erkennen (da die Richthöhen, ebenso wie die Walzenhöhen der Stämme, in viel geringerem Maße schwanken als die Scheitelhöhen) empfiehlt Preßler die Anwendung dieser einfachen Formel für die Massenaufnahme ganzer Bestände in der Weise, daß deren Stammgrundfläche durch Auskluppieren erhoben, die durchschnittliche Richthöhe an einer Reihe von Stämmen, welche dieselbe zu repräsentieren scheinen, gemessen und das arithmetische Mittel dieser Messungen (erhöht um die halbe Meßhöhe) als Bestandesrichthöhe R mit $\frac{2}{3}$ G multipliziert wird. Man erhält damit die Masse des Schaftholzes, zu welcher dann die Astmasse nach erfahrungsmäßigen Prozenten (Preßler's Forstliches Hülfsbuch, Tafel 12) hinzuzurechnen ist.

Man kann aber auch, ebenso wie bei der Aufnahme mittelst Probestämmen, nach der Auskluppierung geeignete Stärke- bezw. Höhenklassen bilden und für jede dieser Klassen die durchschnittliche Richthöhe an wenigstens 5—6 Stämmen erheben, und dann jede Klasse für sich berechnen, oder auch — wenn die einzelnen Klassen annähernd gleiche Stammgrundflächen haben — die Gesamt-Stammgrundfläche G mit dem arithmetischen Mittel dieser Klassen-Richthöhen multiplizieren.

Der Masseninhalt der einzelnen Klassen ist $M_1 = \frac{2}{3} G_1 R_1$, $M_2 = \frac{2}{3} G_2 R_2$ u. s. w. jener des ganzen Bestandes

$$M = M_1 + M_2 + \ldots + M_k = \tfrac{2}{3} G_1 R_1 + \tfrac{2}{3} G_2 R_2 + \ldots + \tfrac{2}{3} G\, R_k.$$

Um hier das arithmetische Mittel aller Richthöhen einführen zu können, muß

$$G_1 = G_2 = \ldots = G_k = \frac{G}{k}$$

sein, dann ist auch

$$M = \tfrac{2}{3} G \left(\frac{R_1 + R_2 + \ldots + R_k}{k} \right).$$

In dem als Beispiel in dem vorhergehenden § aufgeführten Buchenbestande wurden an verschiedenen Stämmen folgende Richthöhen (Höhe des Richtpunktes ober dem Abhiebspunkte) gemessen: 25.1, 23.6, 23.9, 26.2, 25.0, 21.5 m; dies ergibt eine durchschnittliche Richtpunktshöhe = 24.2 m nnd diese erhöht um die halbe Meßhöhe (0.6 m) eine durchschnittliche korrigierte Richthöhe R = 24.8 m. Man erhält also für die Schaftholzmasse des ganzen Bestandes, da G = 80.023 ist, $M' = 80.023 \times \frac{2}{3} \times 24.8 = 1320.38$ fm; und mit Hinzurechnung der (an den dortigen Probestämmen erhobenen) Astmasse von 11% der Schaftholzmasse die Gesamtholzmasse $M = 1320.38 + 145.23 = 1465.61$ Festmeter.

§ 37. Bestandesaufnahme mit Hilfe von Massen- oder Formzahltafeln.

Sowohl die Formzahl- als die Massentafeln erscheinen prinzipiell für die Anwendung bei der Massenaufnahme ganzer Bestände um so geeigneter, als sie die Mittelwerte aus der Messung zahlreicher Stämme enthalten und anzunehmen ist, daß die zahlreichen Stämme eines Bestandes unter sonst übereinstimmenden Verhältnissen sich gleichfalls diesem Mittelwerte nähern werden. Die Anwendung solcher Tafeln wird um so bessere Resultate liefern, je mehr bei deren Aufstellung auf die die Stammform bedingenden Umstände Rücksicht genommen wurde und die Angaben der Tafeln selbst nach diesen einflußnehmenden Faktoren (Holzart, Altersstufen, Standortskategorien, Bestandesform 2c.) gegliedert sind und je mehr die Verhältnisse des aufzunehmenden Bestandes mit jenen, unter welchen die Erhebungen für die Tafeln gemacht wurden, übereinstimmen.

Die meisten Formzahltafeln geben nur ganz allgemeine Durchschnittsziffern, z. B. nur die Formzahlen für die verschiedenen Stammhöhen je einer Holzart; auch die bayerischen Massentafeln fassen wohl noch zu große Altersstufen und Bestandesverschiedenheiten in einen Durchschnittswert zusammen.

Die Anwendung solcher Tafeln wird zwar in gewöhnlichen Durchschnittsbeständen

ganz gute Resultate geben, oft sogar bessere als die Aufnahme mit wenigen Probestämmen; bei außergewöhnlichen Bestandesverhältnissen aber ist die Anwendung der letzteren vorzuziehen, wenn eine zuverlässige Massenaufnahme erzielt werden soll.

Für die Bestandesaufnahme mit Hilfe von Formzahl- oder Massentafeln wird die Auskluppierung des Bestandes in gleicher Weise wie bei den vorigen Verfahren vorgenommen; für die Massenberechnung wird in beiden Fällen am besten von den bei der Auskluppierung gebildeten Stärkestufen ausgegangen, daher auch zweckmäßig die Abstufung derselben nicht zu klein (2—4 cm) zu wählen ist.

Bei der Anwendung von Formzahltafeln werden die Kreisflächen der einzelnen Stärkestufen wie früher einer Tafel der vielfachen Kreisflächen entnommen und im Aufnahmsbuche eingetragen, dann die Höhe der einzelnen Stärkestufen an mehreren Stämmen gemessen, die gefundenen Durchschnittshöhen derselben (eventuell zu einer entsprechenden Reihe ausgeglichen) eingetragen und die diesen Höhen, bezw. Durchmessern, entsprechenden Formzahlen aus der Tafel entnommen. Die Holzmasse der einzelnen Stärkestufen ergibt sich dann aus $M_1 = g_1 h_1 f_1$, $M_2 = g_2 h_2 f_2$ u. s. w. und die Gesamtmasse aus der Summe

$$M = M_1 + M_2 + \ldots + M_k .$$

Für die Bestandesaufnahme wird indeß zumeist die Anwendung der Massentafeln ihrer größeren Bequemlichkeit halber vorgezogen, welche wir daher auch an dem bereits in den vorigen §§ benützten Beispiele durchführen wollen.

Die Aufnahme im Bestande teilt sich wie in dem eben behandelten Falle in die Auskluppierung und die Messung der Stammhöhen. Erstere hat hier nur den Zweck, die Zahl der Stämme in den einzelnen Stärkestufen kennen zu lernen; die Berechnung der Kreisflächen kann ganz entfallen. Der Ermittlung richtiger Stamm-Durchschnittshöhen für die einzelnen Klassen wird wie im vorigen Falle eine besondere Sorgfalt zugewendet. Man mißt für diesen Zweck (am besten mit Faustmanns Spiegel-Hypsometer oder mit Preßlers Meßknecht) möglichst für alle Stärkestufen mehrere Höhen, und berechnet die Durchschnittswerte für die einzelnen Stufen, welche Reihe der gefundenen Durchschnittshöhen einerseits für manche Stärkestufen, für welche zufällig keine Höhe gemessen wurde, zu interpolieren und anderseits zu einer gesetzmäßigen Reihe auszugleichen ist, was am besten graphisch erfolgt, indem man auf Millimeterpapier die Durchmesser als Abszissen, die diesen entsprechenden Durchschnittshöhen als Ordinaten aufträgt und durch die Endpunkte der letzteren eine ihre Werte ausgleichende Kurve hindurchzieht. Für das Eintragen und Ausgleichen der Höhen mag das folgende Beispiel dienen (Muster 5).

Muster 5.

Höhenmessung für den Bestand.

Durchmesser:	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64
	gemessene Höhen in m											
	25	29	32	33	33.5	34.5	35	34.5	35.5	35	36	35
Holzart		28.5	33	35.5	35	34	34	35	33.5	34	35	
Buche			31	32.5	34		34.5				34.5	
Summe	25.0	57.5	96.0	101.0	102.5	68.5	103.5	69.5	69.0	69.0	105.5	35.0
Durchschnitt	25	28.8	32.0	33.7	34.2	34.3	34.5	34.8	34.5	34.5	35.2	35.0
korr. Höhe	25	29	32	33	34	34	34	34	35	35	35	35

Die Höhen sind auch hier möglichst abwechselnd in den verschiedenen Bestandespartien zu messen und können in der Regel von einem Standpunkte aus mehrere Baumhöhen gemessen werden, wobei ein Gehilfe die Entfernung von den betreffenden Stämmen mit dem Meßbande abmißt und zugleich deren Grundstärke mit der Kluppe mißt. Auf diese Weise geht die Messung auch einer größeren Zahl von Baumhöhen sehr rasch von statten. Die korrigierten Höhen werden in ganze Meter abgerundet, weil die Tafeln nur Höhen-

abstufungen von ganzen Metern enthalten. Die weitere Durchführung der Berechnung und die Form, in welcher dieselbe einzutragen ist, ist aus nachfolgendem Muster 6 ersichtlich.

Muster 6.

Bestandesaufnahme nach Massentafeln.

Bestand . . . .

Durchmesser bei 1.3 m	Holzart: Buche	Stammzahl	Höhe	Holzmasse per Stamm	Holzmasse im Ganzen	Anmerkung
cm			m	fm³		
20	(Raum für die Auszählung)	33	25	0.42	13.9	
24		79	29	0.72	56.9	
28		108	32	1.09	117.7	
32		135	33	1.47	198.5	
36		120	34	1.91	229.2	
40		114	34	2.36	269.0	
44		58	34	2.85	165.3	
48		44	34	3.40	149.6	
52		27	35	4.10	110.7	
56		14	35	4.75	66.5	
60		10	35	5.44	54.4	
64		8	35	6.19	49.5	
		750			1481.2	

Die Ansätze für die Holzmasse des Einzelstammes sind den auf Metermaß umgerechneten bayerischen Massentafeln entnommen. Das Produkt dieser Holzmasse mit der Stammzahl der betreffenden Stärkestufe gibt die Holzmasse für die einzelnen Stärkestufen und die Summe dieser die Holzmasse des ganzen Bestandes und zwar im vorliegenden Falle (für Buche) einschließlich des Astholzes.

§ 38. Holzmassen-Ermittlung durch Schätzung.

1. Stammweise Abschätzung. Dieses in früherer Zeit oft angewendete Verfahren besteht darin, daß man den ganzen Bestand, ebenso wie bei der Auskluppierung, streifenweise durchgeht, dabei jeden Stamm auf seine Masse anschätzt und diese Massen in einem Aufnahmsbuche notiert, deren Summe dann die Holzmasse des ganzen Bestandes gibt.

Die bereits geschätzten und mit ihrer Masse notierten Stämme sind in ähnlicher Weise wie bei der Auskluppierung mit einem Baumreißer oder dgl. zu bezeichnen.

Anstatt des ganzen Bestandes kann auch eine gewählte kleinere Probefläche in dieser Weise abgeschätzt werden, wobei dann die Holzmasse des ganzen Bestandes aus der Gleichung $M = m\frac{F}{f}$ zu bestimmen ist.

Gegen dieses Verfahren läßt sich vor allem einwenden, daß man in derselben Zeit, welche die Abschätzung und Notierung des Kubikinhaltes aller Stämme erfordert, auch die Stammgrundfläche mit der Kluppe aufnehmen kann und dann nach Messung einiger Baumhöhen und mit Anwendung der Massentafeln oder durch Messung der Bestandes-Richthöhe in gleicher Zeit ein entschieden sichereres Resultat bekommt als mit der bloßen Abschätzung.

Bezüglich der Genauigkeit dieses Verfahrens gilt das über die Schätzung der Einzelstämme Gesagte; eine Ausgleichung der bei dieser Einzelschätzung begangenen Fehler wird in der Regel nicht eintreten; es werden vielmehr je nach der individuellen Auffassung des Taxators meist alle Stämme zu hoch oder zu nieder geschätzt; auch ist das fortwährende Insaugefassen der Stämme und Erwägen ihres wahrscheinlichen Inhaltes sehr ermüdend und werden schließlich die Einträge meist nur mehr mechanisch notiert.

Eine größere Sicherheit würde im Verlaufe des Schätzens nur dann gewonnen werden, wenn zeitweilig ein geschätzter Stamm auch gefällt und kubiert und damit der Schätzungsmaßstab berichtigt werden könnte.

Es steht also hier der erforderliche Zeitaufwand zur erreichbaren Genauigkeit der Aufnahme in sehr ungünstigem Verhältnisse und ist daher diese Methode insbesondere für geschlossene, stammreiche Bestände nicht zu empfehlen. Dagegen kann in sehr lichten Beständen mit nur wenigen, meist sehr starken Stämmen (Abtriebshau, Oberständer des Mittelwaldes u. dgl.) ein ähnlicher Vorgang eingehalten werden, wenn dabei die Schätzung auch durch einzelne Messungen unterstützt wird.

2. Die Okularschätzung der Bestandesmasse, d. h. das direkte Ansprechen der Holzmasse entweder pro Hektar oder auch gleich für den ganzen Bestand ist wegen der vielen dabei in Frage kommenden und zum Teil schwer erfaßbaren Faktoren (Stammzahl oder Stammgrundfläche, Höhe, Formzahl) stets sehr schwierig und unsicher, daher nur sehr ausnahmsweise und auch dann nur von sehr geübten und erfahrenen Taxatoren anzuwenden. Auch hier kann, ähnlich wie bei der Schätzung einzelner Stämme, die Schätzung dadurch etwas sicherer gestaltet werden, daß man die einzelnen Faktoren ins Auge faßt, z. B. die Stammzahl auf einer kleinen mit 10 × 10 m gedachten oder abgesteckten Fläche erhebt, oder die Stammgrundfläche pro Hektar nach Anhalt früher ausgeführter Erhebungen oder auch durch Schätzung der mittleren Standseite und der mittleren Stammstärke, also nach der Abstandszahl, beurteilt und ebenso die Höhe und Formzahl einschätzt. Insbesondere ist bei solcher Massenschätzung die Bestandeshöhe wohl zu berücksichtigen.

Am schwierigsten ist es, für die Stammzahl oder Stammgrundfläche einen sicheren Anhalt zu gewinnen, während die Höhen leicht einzuschätzen oder auch zu messen sind, und die Formzahlen überhaupt bei nicht allzu abnormen Beständen sich in ziemlich engen Grenzen bewegen. (So kann in haubaren geschlossenen Beständen die Schaftformzahl für die Fichte mit 0.47—0,48, für die Tanne mit 0.49—0.50, die Baumformzahl für die Kiefer mit 0.50, für die Buche mit 0.55 u. s. w. im Durchschnitte angenommen werden.) Auch empfiehlt es sich eventuell die direkt vorgenommene Massenschätzung in der Weise zu kontrollieren, daß man die Bestandeshöhe und Formzahl anschätzt (eventuell auch erstere mißt), dann die angenommene Holzmasse pro Hektar durch hf dividiert und nun beurteilt, ob die so erhaltene Stammgrundfläche mit Rücksicht auf die Dichte und Stärke des Bestandes entspricht oder nicht. Man wird sich auf solche Weise wenigstens vor groben Fehlern schützen, während sonst bei direkter Anschätzung Fehler von 50 Prozent und selbst mehr keineswegs ausgeschlossen sind.

Der technisch gebildete Forstwirt wird in der Regel leicht die Holzmasse pro Hektar schätzen, während Holzarbeiter und Holzhändler meist direkt die Masse des ganzen Bestandes ins Auge fassen.

3. Bestandesschätzung nach Anhalt einzelner Probeaufnahmen (Lokalbestandestafeln). Sollen in einem größeren Forste, z. B. in einem Verwaltungsbezirke, die Holzmassen aller haubaren Bestände erhoben werden, ohne daß eine wirkliche Massenaufnahme durch Messung für alle Bestände zulässig wäre, so erhält man für solche schätzungsweise Massenbestimmung immer noch den sichersten Anhalt, wenn man in dem betreffenden Forste zuerst charakteristische Bestände für die verschiedenen Standorts- und Bestandeskategorien auswählt, in diesen die vorhandene Holzmasse pro Hektar durch Probeflächen wirklich erhebt und sich dann diese Erhebungen unter Beifügung der standörtlichen und besonderen Bestandesverhältnisse (Holzart, Alter, Bestockungsgrad, Stammzahl, Stammgrundfläche, Bestandeshöhe 2c.) übersichtlich geordnet zu einer Lokalbestandestafel zusammenstellt.

Durch Vergleich der übrigen einzuschätzenden Bestände mit diesen Musterbeständen hinsichtlich ihrer Standortsverhältnisse und ihres ganzen Bestandescharakters, insbesondere aber bezüglich der Bestandeshöhe, kann jeder einzuschätzende Bestand entweder direkt einem

bestimmten Musterbestande gleichgesetzt, d. h. die dort erhobene Holzmasse pro Hektar auf diesen übertragen, oder nach Erfordernis (z. B. bei geringerer Bestockung, etwas geringerer oder größerer Bestandeshöhe unter sonst gleichen Verhältnissen) wenigstens in ein entsprechendes Verhältnis zu demselben in der Art gestellt werden, daß etwa 10, 15 bis 20 Prozent von der dort erhobenen Masse in Abzug gebracht oder zu derselben hinzugerechnet werden. Auch kann innerhalb nicht zu großer Altersdifferenzen der im Musterbestande erhobene Haubarkeits-Durchschnittszuwachs für die Massenbestimmung jüngerer oder älterer, aber sonst mit denselben gleichartiger Bestände benützt werden.

Um dabei die Musterbestände auch weiterhin stets vor Augen haben und sich deren Bestandescharakter wiederholt einprägen zu können, sollen die betreffenden Probeflächen bleibend bezeichnet und womöglich in die Nähe von häufig zu begehenden Wegen oder Fußsteigen gelegt werden.

4. Bestandesschätzung nach allgemeinen Ertragstafeln. Viel weniger sicher als das eben beschriebene Verfahren ist die Schätzung der Holzmasse eines Bestandes nach allgemeinen Ertragstafeln, welche die Holzmassen normal bestockter Bestände in verschiedenen Altersstufen und nach mehreren Standortsklassen getrennt angeben.

Bei der Anwendung solcher Ertragstafeln zur Massenschätzung ist nötig:

a. das Anschätzen der Standortsklasse, welcher der Bestand angehört,

b. die Feststellung des Verhältnisses der wirklichen Bestockung des Bestandes zur normalen der Ertragstafel, und

c. die Erhebung des Bestandesalters.

ad a. Die älteren Ertragstafeln (von Preßler, Burckhardt, Feistmantel ꝛc.) enthalten keinen Anhalt, wonach die Standortsklasse beurteilt werden könnte, und wäre eine für alle Verhältnisse auch lokal zutreffende Standortscharakteristik in einer allgemeinen Ertragstafel überhaupt unmöglich; es ist demnach hier schon die Feststellung der Standortsklasse sehr unsicher und muß dabei hauptsächlich wieder von dem zu schätzenden Bestande selbst ausgegangen werden. Nur auf Grund vielfacher Erfahrung durch ausgedehnte und wiederholte wirkliche Bestandesaufnahmen ist im Ansprechen der Standortsklassen eine größere Sicherheit zu gewinnen. In den neueren Ertragstafeln ist zwar die Bestandeshöhe als Weiser für die Bestimmung der Standortsgüte enthalten und diese damit wesentlich erleichtert; doch ist zu beachten, daß die meisten dieser Ertragstafeln nur für ziemlich eng begrenzte Gebiete, bezw. Standorts- und Bestandesverhältnisse aufgenommen sind (Baur's Ertragstafeln der Fichte und Buche und Lorey's Tafeln für die Weißtanne aus den württembergischen, Kunze's Tafeln für Fichte und Kiefer aus den sächsischen Staatsforsten), und auf andere Gebiete mit vielleicht ganz verschiedenen Wachstumsverhältnissen nicht ohne weiteres zu übertragen sind.

ad b. Auch die Beurteilung des Bestockungsgrades gegenüber der in den Tafeln zugrunde gelegten Normalbestockung ist ziemlich unsicher, weil der Begriff der Normalbestockung nicht genau definierbar ist und je nach der Auffassung über die richtige Bestandesstellung sehr verschieden sein kann. Einen sicheren Anhalt für die Bestockungsziffer, welche meist in Zehnteln der Normalbestockung angegeben wird, könnte man nur durch Aufnahme der Stammgrundfläche pro Hektar gewinnen, damit wäre aber der zeitraubendste Teil der Massenaufnahme bereits vollzogen und die Ertragstafel zum Zwecke der Bestandesschätzung überflüssig.

ad c. Das Alter des Bestandes wird durch Abzählen der Jahrringe an frischen Stöcken oder eigens zu diesem Zwecke gefällten Stämmen bestimmt.

Auch bei der Anwendung dieses Verfahrens der Bestandesschätzung wäre es geraten, das Ergebnis derselben stets noch durch Beurteilung der Bestandesmasse nach Anhalt früher ausgeführter Erhebungen oder durch Einschätzung der Faktoren Stammgrundfläche, Höhe

und Formzahl oder auch der Stammzahl und des Kubikinhaltes der Mittelstämme zu kontrollieren.

§ 39. **Wahl der Methoden für verschiedene Zwecke der Holzmassenermittlung.**

Obwohl die Anwendbarkeit der einzelnen Methoden der Bestandesaufnahme bereits bei deren Besprechung stets auch in Berücksichtigung gezogen wurde, so mögen doch hier am Schlusse dieses Hauptabschnittes noch einige kurze Bemerkungen darüber Platz finden.

Die Wahl der Methode ist abhängig:

1. von dem erforderlichen Grade der Genauigkeit und insoferne also von dem Zwecke der Massenerhebung.
2. Von der Beschaffenheit des Bestandes und
3. von der Möglichkeit und Zulässigkeit größerer Probefällungen.

Für Massenermittlungen zum Zwecke der Wertberechnung (des Verkaufes) ist stets die möglichste Genauigkeit anzustreben, und ist es in diesem Falle meist auch erwünscht, das Resultat direkt in den verschiedenen Verkaufsmaßen und mit möglichst sicherem Anhalt für das Sortimentsergebnis zu erhalten, daher das Draudt'sche Verfahren in der Regel allen anderen vorzuziehen. Ebenso wird für wissenschaftliche Untersuchungen und Versuche stets das genaueste Verfahren einzuhalten sein.

Die Massenermittelung zum Zwecke der Betriebseinrichtung oder Waldertragsregelung umfaßt in der Regel sehr große Bestandesflächen; es wird daher ein einfacheres und rascher zum Ziele führendes Verfahren besonders für alle jüngeren Bestände um so eher zulässig sein, als es sich hier nicht, wie im vorigen Falle, um Mein und Dein handelt und zudem die Massenaufnahme in der Regel mindestens alle 10 Jahre wiederholt wird. Insbesondere dürfte für diesen Zweck die Aufnahme größerer Bestände nach Probeflächen meist genügen. Für andere wirtschaftliche Zwecke endlich können selbst die einfachsten Aufnahmsverfahren zulässig sein.

Wird nicht sehr große Genauigkeit der Massenermittlung gefordert, so ist für Bestände von gewöhnlicher Durchschnittsbeschaffenheit die Aufnahme mit Hülfe von Massen- oder Formzahltafeln oder auch nach der Bestandesrichthöhe, für außergewöhnliche Bestände speziell die letztere zu empfehlen.

Für größere Genauigkeit ist die Aufnahme nach Probestämmen vorzuziehen, u. zw. nur bei sehr gleichmäßigen Beständen nach dem Bestandes-Mittelstamme, welcher aber stets in *mehreren* Exemplaren zu fällen ist, sonst aber, wenn die Zahl der Probestämme beschränkt bleiben soll, durch Bildung von Stärkeklassen und Verteilung der Modellstämme auf dieselben nach Verhältnis der Stammgrundflächen, bei Anwendung einer größeren Zahl von Probestämmen aber nach dem Draudt'schen Verfahren. Letzteres wäre auch stets dann anzuwenden, wenn auch das Sortimentsverhältnis erhoben werden soll, oder das Resultat nicht in Festmaß, sondern in Verkaufsmaßen gewünscht wird.

Die Bildung von Höhenklassen sucht man, weil sie die Aufnahme verumständlichen, zu vermeiden und wird sie daher nur bei sehr großer Unregelmäßigkeit der Höhen in Anwendung kommen.

Die bloße *Schätzung* der Bestandesmassen soll ebenso wie die Schätzung des Kubikinhaltes der Einzelstämme möglichst durch eine, wenn auch einfache und weniger genaue *Messung* ersetzt werden; wo dieselbe jedoch stattfinden soll, kann allein die Methode nach eigenen vorausgegangenen Probemessungen empfohlen werden.

Im allgemeinen sei wiederholt, daß auch bei der Bestandesaufnahme nicht immer jenes Verfahren das beste ist, welches das genaueste Resultat, sondern jenes, welches mit geringstem Zeit- und Kostenaufwande ein *hinreichend* genaues Resultat liefert. Dabei sind auch der häufig eintretende Wertsverlust bei den in schwierigeren Bringungslagen ge-

fällten Probestämmen und die eventuelle wirtschaftliche Störung durch ausgedehntere Probeholzfällungen in Rechnung zu ziehen.

IV. Ermittlung des Alters von Stämmen und Beständen.

§ 40. Zweck der Altersbestimmung.

Für viele Aufgaben der Zuwachsermittlung, für die Erforschung der Wachstumsgesetze am Baume und Bestande, endlich für manche Zwecke der Forsteinrichtung ist eine genaue Altersbestimmung für einzelne Stämme oder ganze Bestände unerläßlich, und es würde hier oft die sorgfältigste Massenermittlung ihren Wert verlieren, wenn nicht eine richtige Altersbestimmung damit Hand in Hand geht.

So kann eine Feststellung der durchschnittlichen Zuwachsleistung unserer Waldbäume nach Stärke, Höhe und Holzmasse und die Feststellung ihres Entwicklungsganges nach den angegebenen Richtungen im Wege der Stammanalyse, ebenso die für die Beurteilung der Ertragsfähigkeit unserer Waldungen so wichtige Bestimmung des durchschnittlichen Massenzuwachses der Bestände je nach Holzart und Standort nicht ohne vorherige sorgfältige Feststellung des Alters der betreffenden Stämme oder Bestände erfolgen.

Speziell für die Zwecke der Forsteinrichtung benötigen wir die Altersbestimmung zumeist:

1. Bei jüngern Beständen (seltener für ältere Bestände), wenn deren Holzmasse oder gegenwärtiger Massenzuwachs unter Anwendung von Ertragstafeln bestimmt werden soll, um eben den Tafeln die dem betreffenden Alter entsprechende Massen- oder Zuwachsgröße entnehmen zu können.

2. Zur Ermittlung der Ertragsfähigkeit der einzelnen Standortskategorien und zur Einreihung der Bestände in die Standortsklassen, wofür der Durchschnittszuwachs älterer Bestände, deren Masse speziell erhoben wurde, maßgebend ist. Für die Berechnung dieses Durchschnittszuwachses $\left(Dz = \frac{M_a}{a}\right)$ ist aber das Alter a des betreffenden Bestandes ein maßgebender Faktor.

3. Bei Aufnahme von Beständen zur Aufstellung einer Ertragstafel, um dieselben bezüglich ihrer Massen, Höhen ꝛc. in die betreffenden Reihen richtig einstellen zu können.

4. Für die Bestimmung der wahrscheinlichen Abtriebszeit (des Eintretens der Hiebsreife) der einzelnen Bestände, bezw. zur richtigen Einreihung derselben in die Perioden des Umtriebes.

5. Für die Uebersicht des gegenwärtigen Altersklassenverhältnisses der Betriebsklassen und dessen Vergleichung mit dem Normalstande.

Für die letzteren beiden Zwecke genügt eine bloß annähernde Altersbestimmung, etwa in den Grenzen von 10 zu 10 Jahren; in allen anderen Fällen aber ist eine genaue Altersbestimmung erforderlich und ist letztere von besonderer Bedeutung bei allen Erhebungen, welche die Erforschung der Wachstumsgesetze zum Zwecke haben, also bei Stammanalysen und Aufnahme für Ertragstafeln, da hier die Massen, Höhen ꝛc. als eine Funktion der Zeit, bezw. des Baum- oder Bestandes-Alters, zu betrachten sind.

Die Altersbestimmung der Bestände setzt selbstverständlich die Altersbestimmung einzelner Stämme voraus und wäre, wenn wir es nur mit ganz gleichalterigen Beständen zu thun hätten, auch die erstere mit der letzteren bereits gegeben; da aber die Bestände häufig mehr oder weniger ungleichalterig sind, so tritt noch die Aufgabe hinzu, für solche das richtige *mittlere* Bestandesalter zu bestimmen.

§ 41. Altersermittlung von Einzelstämmen.

a. Bestimmung des Alters stehender Stämme.

Nur selten sind wir in der Lage, das Alter stehender Stämme hinreichend genau bestimmen zu können, in der Regel wird hiezu die Fällung des Stammes unerläßlich sein; wir wollen jedoch kurz auch jener Anhaltspunkte gedenken, durch welche das Alter stehender Stämme annähernd ermittelt werden kann.

Unter sonst sehr gleichbleibenden Verhältnissen mag immerhin schon die Stärke und Höhe der Stämme als Anhaltspunkt zur Beurteilung ihres Alters dienen, da ja beide Dimensionen mit zunehmendem Alter größer werden; im allgemeinen aber ist dieser Anhalt wegen des großen Einflusses, den der Standort und die Behandlung des Bestandes auf die Entwicklung der Stärke und Höhe der Einzelstämme ausüben, besonders bei wechselnder Standortsgüte und bisher ungleichmäßiger Beschaffenheit der Bestände ein sehr wenig verläßlicher. Nicht selten haben 90—100jährige Bestände auf ungünstigem Standorte, oder in zu dichtem Schlusse erwachsen, nach Stärke und Höhe das Ansehen eines kaum 50jährigen Bestandes, doch wird in solchen Fällen meist schon die rauhere und borkige Rinde, bei Kiefer oder Tanne auch die Abwölbung des Gipfels auf ein höheres Alter hindeuten und man wird bei einiger Erfahrung über die lokalen Verhältnisse durch Beachtung aller dieser Anzeichen, der Stärke, Höhe, der Rindenbeschaffenheit, der Ast- und Gipfelbildung im Zusammenhang mit den standörtlichen Verhältnissen wohl in der Lage sein, das Alter der Stämme auf etwa 10—20 Jahre einzugrenzen.

Bei jüngeren Nadelholzstämmen, besonders der Kiefer, dann auch der Fichte und Tanne, gibt uns deren Eigentümlichkeit, am Grunde jedes Jahrestriebes einen deutlichen Astquirl anzusetzen, einen sehr günstigen Anhalt zur Altersbestimmung; oft sind die sämtlichen, zwischen den Astquirlen gelegenen Jahres-Höhentriebe noch bis herunter an den Fuß des Stammes zählbar und geben dann direkt das Alter an, oder es sind, wenn die unteren Astquirlen bereits unkenntlich geworden sind, zu der an den oberen Trieben gezählten Anzahl der Jahre noch so viele Jahre hinzuzurechnen, als die Pflanze vermutlich bis zur Erreichung des ersten deutlichen Astquirles benötigte.

Bei älteren, aber nicht zu starken Stämmen, sowie bei den Holzarten, welche überhaupt nicht deutliche Astquirle bilden (Lärche und Laubhölzer), kann auch Preßler's Zuwachsbohrer (siehe § 45) für die annähernde Altersbestimmung gute Dienste leisten. Man entnimmt zu diesem Zwecke nicht zu hoch über dem Stammgrunde, aber jedenfalls oberhalb des Wurzelanlaufes mit dem genannten Instrumente einen Bohrspan in der Richtung gegen die Stammmitte und zählt auf diesem die Anzahl der Jahresringe. Da mit dem gewöhnlichen Zuwachsbohrer für Weichhölzer 7½—8 cm tief gebohrt werden kann, so erhält man bei Stämmen, die an der Bohrstelle nicht über 15 cm stark sind, damit direkt die Anzahl der Jahresringe in der betreffenden Stammhöhe, und hat zu diesen, um das Alter des Stammes zu erhalten, wieder die Anzahl der Jahre hinzuzurechnen, welche nach den lokalen Wachstumsverhältnissen die junge Pflanze muthmaßlich bis zur Erreichung der Bohrhöhe benötigte.

Wird mit dem Bohrspan die Mitte des Stammes nicht erreicht, so ist außerdem noch die Anzahl der Jahrringe hinzuzurechnen, welche auf dem fehlenden Stücke bis zur Stammmitte vermutlich noch enthalten sein dürften. Die Jahrringzahl ist aber nicht nach der durchschnittlichen Breite der Jahrringe des Bohrspanes, sondern nach dem Verhalten der Jahrringbreiten gegen die Stammmitte zu, wo dieselben meist breiter werden als am äußeren Umfange, zu beurteilen.

Haben wir z. B. einem Stamme von 22 cm Durchmesser ohne Rinde (also 11 cm bis zur Stammmitte) bei der Höhe von 1.3 Meter an dieser Stelle einen Bohrspan entnommen und auf diesem bei 7.5 cm Länge 30 Jahrringe gezählt, läßt ferner die Zunahme der Jahrringbreiten nach Innen annehmen, daß gegen die Stammmitte je drei Jahrringbreiten auf 1 cm gehen, so wäre die Anzahl der fehlenden Jahrringe bis zur Stammmitte, d. i. auf 11—7.5 = 3.5 cm, mit 10 anzunehmen und es ist, wenn die Höhe 1.3 Meter durchschnittlich etwa von der

10—12jährigen Pflanze erreicht wird', das Alter des betreffenden Stammes mit 50—52 Jahren anzusetzen.

Mit dem Preßler'schen Tiefbohrer kann, allerdings nur in Weichhölzern, bis zu 13—14 cm tief gebohrt werden, und man kann daher mit dessen Anwendung selbst bei 30 cm starken Stämmen bis nahe an die Mitte gelangen und damit deren Alter ziemlich genau bestimmen. Bei stärkeren Stämmen wird allerdings der Schluß aus dem (besonders mit dem gewöhnlichen Bohrer) erbohrten Stücke auf die weiteren Jahrringe bis zur Stammmitte schon unsicher und ebenso ist dies der Fall bei exzentrisch erwachsenen Stämmen, bei welchen die Jahrringe in verschiedenen Richtungen sehr ungleiche Breiten haben und die Markröhre als Mittelpunkt der Jahresringe beträchtlich außerhalb der Stammesmitte gelegen ist.

Endlich können für die Altersbestimmung eines Baumes mitunter auch historische Nachweise, Aufschreibungen in den Wirtschaftsbüchern oder sonstige Nachweisungen darüber, dann die Aussagen und Mitteilungen älterer Forstbediensteter oder Holzhauer u. dgl. benützt werden, doch sind auch diese Mitteilungen nicht immer verläßlich.

b. Altersermittlung an gefällten Stämmen.

Die bekannte Eigenschaft unserer Holzgewächse, kenntliche und mehr oder weniger deutlich abgegrenzte Jahrringe zu bilden, ermöglicht es uns an einem möglichst tief am Boden geführten Abschnitte das Alter des gefällten Stammes genau zu bestimmen. Ein Fehler hierin könnte nur durch das Auftreten von sogenannten Doppel- oder Scheinringen oder durch das gänzliche Fehlen einzelner Jahrringe, oder auch durch sehr schmale und undeutliche Jahrringe veranlaßt werden. Die beiden ersteren Vorkommen gehören überhaupt zu den seltenen Ausnahmen und können im allgemeinen die Sicherheit dieser Altersbestimmung nicht beeinträchtigen. Eine mehr oder weniger deutliche Abgrenzung innerhalb eines Jahrringes kann bei Unterbrechung der Vegetationsthätigkeit infolge gänzlicher Entlaubung des Baumes durch Insekten, durch Spätfrost u. dgl. eintreten, doch sind solche Abgrenzungen meist schon mit freiem Auge, bestimmt aber bei Anwendung einer Loupe von den eigentlichen Jahrringgrenzen zu unterscheiden. Das Fehlen einzelner Jahrringe wurde bisher überhaupt nur in wenigen Fällen bei in sehr engem Schlusse stehenden oder unterdrückten Stämmen und zwar stets nur an einzelnen Stellen des Umfanges beobachtet[50]) und kann daher durch Abzählen der Jahrringe an verschiedenen Seiten des Querschnittes ein solcher Fehler leicht behoben werden.

Bei sehr schmalen und undeutlichen Jahrringen müssen verschiedene Hilfsmittel in Anwendung gebracht werden, um ein sicheres Zählen derselben zu ermöglichen. Zunächst ist der Schnitt oder Abhieb des Stammes, wie schon früher erwähnt, möglichst tief zu führen, um womöglich die 1—2jährige Pflanze mit dem Schnitte zu treffen; ferner empfiehlt es sich stets den Abschnitt an der Stelle, an welcher die Jahrringe gezählt werden sollen, mit einem kleinen Hobel, einem scharfen Eisen oder auch mit dem Baumreißer zu glätten, wodurch die Jahrringsgrenzen deutlicher hervortreten. Bei sehr schmalen Jahrringen läßt man den Stamm mit einer scharfen Axt schräg behauen, wodurch die Jahrringe breiter und deutlicher sichtbar erscheinen; erforderlichen Falles nimmt man eine Loupe zu Hilfe. Ebenso wird man, wenn die innersten Jahrringe klein sind oder der Schnitt nicht tief genug geführt ist, durch einen schrägen Einhieb gegen die Mitte zu die Abzählung der Jahrringe daselbst ermöglichen.

Bei den Holzarten mit auffallend dunkler gefärbtem Herbstholze, wie der Lärche,

---

50) Unter den zahlreichen Stämmen, welche Verf. auf ihren Zuwachsgang untersucht hat, waren z. B. bei einem Modellstamme der geringsten, nahezu unterdrückten Stammklasse, bei welchem die Breite der äußeren Jahrringe kaum mehr 0.1 mm betrug, von den letzten 10 Jahrringen vier an einer Stelle des Umfanges nicht auffindbar.

Kiefer und Tanne, dann bei den ringporigen Hölzern, wie Eiche, Esche ꝛc. genügt meist die bloße Glättung des Abschnittes; bei feinringigen Fichten ist oft schon die Benützung der Loupe und eines schräg einfallenden Lichtes erforderlich, um dieselben deutlich zu unterscheiden; bei den zerstreut-porigen Hölzern, hauptsächlich der Buche, müssen aber außerdem oft auch noch Färbemittel in Anwendung gebracht werden, um die Jahrringe deutlicher hervortreten zu lassen. Als solche werden verdünnte Lösungen von rotem oder braunem Anilin, stark verdünnte Tinte oder Pikrinsäure, Eisenchlorid u. a. empfohlen; oft leistet aber auch schon das Einreiben der geglätteten Flächen mit schwarzer Humuserde ausreichende Dienste.

Bei größerer Höhe des Abhiebes, welche bei starken Stämmen und in steileren Lehnen unvermeidlich ist, müssen zu der am Abschnitte gezählten Jahrringzahl noch einige Jahre hinzugerechnet werden, über deren Zahl (meist 2—5) die Stockhöhe und die schnellere oder langsamere Entwicklung der betreffenden Holzart in ihrer Jugend entscheidet. Den sichersten Anhalt für die Beurteilung dieses Alterszuschlages erhält man, wenn man in ganz jungen Beständen desselben Standortes einige Pflanzen am Wurzelstocke abschneidet und deren Alter bestimmt, dann dieselben in der gewöhnlichen Abhiebshöhe durchschneidet und hier gleichfalls die Jahrringe zählt. In der Differenz der Jahrringzahl am oberen und unteren Abschnitte erhält man die Anzahl der Jahre, welche die Pflanzen durchschnittlich bis zur Erreichung jener Abhiebshöhe gebraucht haben.

§ 42. Ermittlung des Alters ganzer Bestände.

Bei vollkommen gleichalterigen Beständen genügt für deren Altersbestimmung, soferne nicht bei jüngeren Kulturbeständen das Jahr der Kulturausführung oder bei Niederwaldbeständen die Zeit des letzten Abtriebes aus den Aufschreibungen der Wirtschaftsbücher entnommen werden kann, die Altersermittlung an einem oder wenigen Stämmen, wozu man Stämme der mittleren oder stärkeren (aber nicht der stärksten) Stammklasse wählt, weil an diesen das Alter sicherer und leichter zu erheben ist als an unterdrückten Stämmen.

Im allgemeinen kann aber nur selten für alle Stämme eines Bestandes ein ganz gleiches Alter von vornherein angenommen werden. In Beständen, welche ganz oder teilweise aus natürlicher Verjüngung hervorgegangen sind, werden stets geringere oder größere Altersunterschiede zu verzeichnen sein, und selbst die Kulturbestände enthalten häufig an belassenen Vorwüchsen ältere und infolge späterer Nachbesserungen jüngere Stämme als jene des Hauptbestandes; es wäre daher die Altersbestimmung nach einem einzigen Stamme, namentlich in Beständen, deren Entstehungsart nicht bekannt ist, sehr unzuverlässig, — man wird vielmehr das Alter in solchen Fällen stets an mehreren Stämmen sowohl der mittleren als auch der stärkeren und geringeren Stammklasse zu bestimmen haben und hiezu naturgemäß die Modellstämme, welche zum Zwecke der Massen- oder auch Zuwachsermittlung gefällt werden, benützen. Ergibt sich hiebei ein ungleiches Alter für die einzelnen Stärkeklassen des Bestandes, so entsteht die Frage, welches Alter in solchen ungleichalterigen Beständen als das mittlere Bestandesalter zu betrachten sei, und es ist die richtige Lösung dieser Frage sowohl für die Bestimmung des Durchschnittszuwachses oder die Einreihung des Bestandes in die Massenreihe einer Ertragstafel, bei einigen Ertragsregelungs-Methoden auch für die Vorausbestimmung der Abtriebszeit und des zu jener Zeit zu erwartenden Abtriebsertrages von großer Wichtigkeit.

Keineswegs könnte einfach das arithmetische Mittel aus den an den Probestämmen erhaltenen Alterszahlen auch immer ohne weiteres als das richtige mittlere Bestandesalter betrachtet werden, was sofort einleuchtet, wenn wir uns einen Bestand einmal etwa zu ⅔ aus 40jährigen und zu ⅓ aus 60jährigen Stämmen, das anderemal zu ⅓ aus 40jährigen und zu ⅔ aus 60jährigen Stämmen zusammengesetzt denken und jedesmal für beide Altersklassen je zwei oder mehrere Modellstämme gefällt haben; in beiden Fällen

würden wir als Durchschnittsalter 50 Jahre erhalten, während doch sowohl für den Durchschnittszuwachs als auch für die Bestimmung der Hiebsreife der erste Bestand beträchtlich jünger und der zweite beträchtlich älter als 50jährig anzunehmen sein wird. Auch die Berücksichtigung der Stammzahl würde noch nicht vor einem groben Fehler schützen, denn es ist sehr wohl möglich, daß der 40jährige Bestand doppelt so viele Stämme pro Hektar besitzt als der 60jährige, und man würde dann im zweiten Falle auch nach dem Draudt'schen Verfahren für beide Altersgruppen gleichviel Modellstämme, also ein Durchschnittsalter von 50 Jahren erhalten. Es muß vielmehr je nach Umständen die Masse, welche die einzelnen Modellstämme repräsentieren oder die Fläche, welche die einzelnen Altersstufen einnehmen, berücksichtigt werden, wonach man auch ein Massenalter und ein Flächenalter unterscheidet.

Für die Bestimmung des Durchschnittszuwachses bei Aufnahmen für die Aufstellung einer Ertragstafel oder für die Einreihung eines Bestandes in die Standortsklassen und Altersstufen einer gegebenen Ertragstafel ergibt sich aus dem Zwecke dieser Aufnahme und Altersbestimmung von selbst, daß als mittleres Bestandesalter dasjenige zu betrachten ist, in welchem ein gleichalteriger Bestand dieselbe Holzmasse erzeugt haben würde, welche der ungleichalterige Bestand gegenwärtig besitzt[51]). Hätten wir eine dem betreffenden Bestande nach Standort und Bestockungsgrad (Bestandesdichte) vollkommen entsprechende Ertragstafel, so könnte man das mittlere Alter einfach dieser Ertragstafel entnehmen, indem man die im Bestande pro Hektar erhobene Masse und das zugehörige Alter in derselben aufsucht; da aber die hiefür unerläßliche volle Uebereinstimmung des aufzunehmenden Bestandes mit den Voraussetzungen irgend einer Ertragstafel in Bezug auf Standort, Bestockung und Entwicklungsgang kaum jemals ganz zutrifft und auch sehr schwer zu beurteilen ist, so kann dieser, gleichwohl von einigen Autoren (Karl, Gümbel) empfohlene Weg nicht eingeschlagen werden, sondern wir müssen das mittlere Bestandesalter nach der eben gegebenen Auffassung desselben aus dem erhobenen Alter der einzelnen Stammklassen rechnungsmäßig bestimmen.

Die Masse irgend eines Bestandes können wir bekanntlich auch als das Produkt aus dessen Durchschnittszuwachs und Alter betrachten, $M = Z \cdot A$, und es ist also umgekehrt auch das Alter des gleichalterigen Bestandes $A = \frac{M}{Z}$. Für den ungleichalterigen Bestand ist $M = m_1 + m_2 + m_3 + \ldots$ d. h. gleich der Summe der Massen der einzelnen Stärke- (bezw. Alters-)stufen, und der Durchschnittszuwachs der letzteren ist $\frac{m_1}{a_1}, \frac{m_2}{a_2}, \frac{m_3}{a_3} \ldots$, wenn $a_1, a_2, a_3 \ldots$ die an den Modellstämmen erhobenen Alter der einzelnen Stärkeklassen sind. Unter Annahme nun, daß der Durchschnittszuwachs des gleichalterigen Bestandes gleich sei dem gesamten Durchschnittszuwachse des ungleichalterigen, also $Z = \frac{m_1}{a_1} + \frac{m_2}{a_2} + \frac{m_3}{a_3} + \ldots$, welche Annahme bei nicht zu großen Altersdifferenzen sehr nahe zutreffen wird, erhalten wir also für das mittlere Massenalter eines ungleichalterigen Bestandes die Formel

$$A_I = \frac{m_1 + m_2 + m_3 + \ldots}{\frac{m_1}{a_1} + \frac{m_2}{a_2} + \frac{m_3}{a_3} + \ldots} \quad \ldots . \; 1,$$

welche Formel zuerst von Smalian (1840) und C. Heyer (1841) aufgestellt worden ist. Gustav Heyer[52]) gibt diese Formel in der Form:

51) Siehe G. Heyer, Ueber die Ermittlung der Masse, des Alters und des Zuwachses der Holzbestände. Dessau 1852.

52) a. a. O. Seite 85.

$$A_I = \frac{f_1 z_1 a_1 + f_2 z_2 a_2 + f_3 z_3 a_3 + \ldots}{f_1 z_1 + f_2 z_2 + f_3 z_3 + \ldots} \ldots . 2,$$

worin $f_1, f_2, f_3 \ldots$ die Flächen, welche die einzelnen Stammklassen einnehmen, $z_1, z_2, z_3 \ldots$ deren Durchschnittszuwachs pro Flächeneinheit und $a_1, a_2, a_3 \ldots$ wieder die Alter bedeuten, somit $f_1 z_1 a_1, f_2 z_2 a_2, f_3 z_3 a_3 \ldots$ wieder die Massen und $f_1 z_1, f_2 z_2, f_3 z_3 \ldots$ wieder den Durchschnittszuwachs der einzelnen Klassen, nur in anderer Form als in der obigen Formel darstellen. Die letztere Form ist für die Vergleichung und Prüfung anderer Berechnungsarten des mittleren Bestandesalters besser geeignet, wogegen für die Berechnung desselben die erstere anzuwenden ist.

Setzt man in Formel 2: $z_1 = z_2 = z_3 = \ldots = z$, so erhält man, indem man Zähler und Nenner durch z dividiert, die Formel für das sogenannte Flächenalter:

$$A_{II} = \frac{f_1 a_1 + f_2 a_2 + f_3 a_3 + \ldots}{f_1 + f_2 + f_3 + \ldots} \ldots 3,$$

welche Formel von Gümbel fast gleichzeitig mit der vorigen (1841) aufgestellt wurde.

Es ergiebt sich hieraus, daß die letztere Formel nur dann mit der ersteren übereinstimmt, wenn der Durchschnittszuwachs pro Flächeninhalt in den im betreffenden Bestande vertretenen Altersstufen gleich ist, was dann annähernd der Fall sein wird, wenn der ganze Bestand nahe dem Alter des größten Durchschnittszuwachses steht, weil in diesem Alter der Durchschnittszuwachs sich nur sehr wenig ändert.

Da die Anwendung der Formel 3 die Kenntnis der Flächen, welche von den einzelnen Altersstufen eingenommen werden, voraussetzt, so ist dieselbe weniger zur Berechnung des mittleren Alters eines ungleichalterigen Bestandes (wo diese Altersstufen durcheinander gemengt sind), als vielmehr zur Berechnung des Durchschnittsalters mehrerer Bestände oder auch einer ganzen Betriebsklasse geeignet, für welchen Fall dieselbe auch meistens angewendet wird.

Die Anwendung der Formel 3 ist speziell auch zur Berechnung des Durchschnittsalters mehrerer für den Abtrieb in eine Bestandesabteilung zusammengelegter Altersstufen (also für Zwecke der Waldertragsregelung) deßhalb berechtigt, weil hier nicht der gegenwärtige, sondern der Haubarkeits-Durchschnittszuwachs des ganzen Bestandes in Betracht kommt.

Wollte man anstatt der Flächen die Stammzahlen $s_1, s_2, s_3 \ldots$ der einzelnen Altersstufen berücksichtigen, so erhält man analog der Formel 3 die Formel

$$A_{III} = \frac{s_1 a_1 + s_2 a_2 + s_3 a_3 + \ldots}{s_1 + s_2 + s_3 + \ldots} \ldots . 4.$$

Soll diese Formel das richtige Massenalter im Sinne der Formeln 1 und 2 geben, so müßte der Durchschnittszuwachs der Einzelstämme in den verschiedenen Stammklassen (bezw. Altersstufen) gleich sein, denn es ist, wenn wir mit $\zeta_1, \zeta_2, \zeta_3 \ldots$ den Durchschnittszuwachs der Mittelstämme dieser Klassen bezeichnen,

$$m_1 = \zeta_1 a_1 s_1,\ m_2 = \zeta_2 a_2 s_2,\ m_3 \quad \zeta_3 a_3 s_3 \ldots ., \text{ also}$$

$$A_I = \frac{m_1 + m_2 + m_3 + \ldots}{\frac{m_1}{a_1} + \frac{m_2}{a_2} + \frac{m_3}{a_3}} = \frac{\zeta_1 a_1 s_1 + \zeta_2 a_2 s_2 + \zeta_3 a_3 s_3 + \ldots}{\zeta_1 s_1 + \zeta_2 s_2 + \zeta_3 s_3 + \ldots},$$

und wenn $\zeta_1 = \zeta_2 = \zeta_3 = \ldots . = \zeta$, wird, indem wir Zähler und Nenner durch ζ dividieren,

$$A_I = \frac{a_1 s_1 + a_2 s_2 + a_3 s_3}{s_1 + s_2 + s_3} = A_{III}.$$

Für die Uebereinstimmung der Formel 4 mit der Formel des Flächenalters (3) müßte die Stammzahl der einzelnen Altersstufen pro Flächeneinheit gleich sein, denn dann wäre, wenn wir diese Stammzahl mit n bezeichnen $s_1 = f_1\, n$, $s_2 = f_2\, n$, $s_3 = f_3\, n \ldots$, somit

$$A_{III} = \frac{s_1a_1 + s_2a_2 + s_3a_3 + \ldots}{s_1 + s_2 + s_3 + \ldots} = \frac{f_1na_1 + f_2na_2 + f_3na_3 + \ldots}{f_1n + f_2n + f_3n + \ldots.}$$
$$= \frac{f_1a_1 + f_2a_2 + f_3a_3 + \ldots}{f_1 + f_2 + f_3 + \ldots} = A_{II}.$$

Die Annahme, daß die Stämme der verschiedenen Stärkeklassen eines Bestandes gleichen Durchschnittszuwachs besitzen, widerspricht aber ebenso wie die Annahme gleicher Stammzahlen pro Hektar in verschiedenen Altern dem thatsächlichen diesbezüglichen Verhalten der Bestände, und es ist daher die Formel 4 zur Anwendung nicht zu empfehlen.

Wird in Formel 4 für die einzelnen Stammklassen eine gleiche Stammzahl angenommen, wie dies bei der Auswahl der Modellstämme nach dem Verfahren von Draudt-Urich der Fall ist, also $s_1 = s_2 = s_3 = \ldots = s$, so geht dieselbe unmittelbar in die Formel

$$A_{IV} = \frac{a_1 + a_2 + a_3 + \ldots + a_n}{n} \ldots 5;$$

also in die Formel der Berechnung als arithmetisches Mittel des Alters der Probestämme über.

Es ergibt sich hieraus, daß die Bestimmung des mittleren Bestandesalters nach dem arithmetischen Mittel aus den an einer Draudt'schen Modellstammreihe gefundenen Altern der Berechnung desselben nach der Formel 4 gleichkommt, deren Nichtübereinstimmung mit der Formel des richtigen mittleren Massenalters wir soeben nachgewiesen haben.

Um mit dem einfachen arithmetischen Mittel des Alters aller Modellstämme das richtige Flächenalter zu erhalten, müßten die einzelnen Altersstufen mit gleichen Flächen vertreten sein, denn wenn $f_1 = f_2 = f_3 = \ldots. = f$, so ist

$$A_{II} = \frac{f_1a_1 + f_2a_2 + f_3a_3 + \ldots + f_na_n}{f_1 + f_2 + f_3 + \ldots + f_n} = \frac{a_1 + a_2 + a_3 + \ldots + a_n}{n} = A_{IV};$$

das richtige Massenalter erhalten wir aber auf diesem Wege nur dann, wenn die einzelnen Alters- oder Stammklassen nicht nur gleiche Flächen, sondern auch gleichen Durchschnittszuwachs pro Flächeneinheit besitzen, denn damit

$$A_I = \frac{m_1 + m_2 + m_3 + \ldots}{\frac{m_1}{a_1} + \frac{m_2}{a_2} + \frac{m_3}{a_3} + \ldots} = \frac{a_1 + a_2 + a_3 + \ldots a_n}{n} = A_{IV}$$

wird, muß $\frac{m_1}{a_1} = \frac{m_2}{a_2} = \frac{m_3}{a_3} \ldots$, oder $f_1z_1 = f_2z_2 = f_3z_3 \ldots$ sein.

Es ist nun, da die Bestimmung des mittleren Bestandesalters nach dem arithmetischen Mittel des Alters der Probestämme die einfachste Art der Berechnung und deßhalb auch in der Praxis vorwiegend angewendet ist, nicht ohne Bedeutung, festzustellen, unter welcher Voraussetzung diese Berechnung auch theoretisch begründet erscheint, beziehungsweise welche Gruppierung der Stammklassen für die Altersbestimmung gewählt werden müßte, um mit diesem arithmetischen Mittel auch das richtige Massenalter zu erhalten. Die obige Bedingung, daß $\frac{m_1}{a_1} = \frac{m_2}{a_2} = \frac{m_3}{a_3} \ldots$ sein müsse, können wir, wenn wir die Massen m_1, m_2, $m_3 \ldots$ durch ihre Faktoren, die Stammgrundflächen, Höhen und Formzahlen der einzelnen Stammgruppen, ausdrücken, auch in der Form ansetzen, daß

$$\frac{g_1h_1f_1}{a_1} = \frac{g_2h_2f_2}{a_2} = \frac{g_3h_3f_3}{a_3} = \ldots.$$

sein muß. Nun kann angenommen werden, daß in demselben Bestande die durchschnittliche Zunahme der Stammklassen an Walzen- oder Formhöhe (Höhe × Formzahl) annähernd gleich sei, also $\frac{h_1f_1}{a_1} = \frac{h_2f_2}{a_2} = \frac{h_3f_3}{a_3}$, und es ergibt sich dann noch die Bedingung, daß auch $g_1 = g_2 = g_3 = \ldots.$ sei, welcher Bedingung bekanntlich die Verteilung der Modellstämme

nach dem Hartig'schen Verfahren der Bestandesaufnahme entspricht. Es würde demnach bei der Anwendung dieses Verfahrens zur Massenaufnahme stets zulässig sein, das mittlere Bestandesalter einfach nach dem arithmetischen Mittel des Alters der Probestämme zu bestimmen.

Für die Anwendung der Formel 1 zur Altersbestimmung ist die Bestandesaufnahme nach Stärke- oder Höhenklassen am besten geeignet, weil diese die Masse der einzelnen Klassen ergibt, was beim Draudt'schen Verfahren nicht der Fall ist.

Es wird dabei angenommen, daß die stärkeren und höheren Stammklassen auch die älteren sind, welche Voraussetzung im vorhinein die Wahrscheinlichkeit für sich hat, und auch durch die bisherigen Erhebungen in Beständen im großen und ganzen bestätigt wird [53]); aber nicht ohne vielfache Ausnahmen im Einzelnen.

Man wird nicht selten, besonders wenn nur wenige Modellstämme gefällt und auf ihr Alter untersucht wurden, für die geringeren Stammklassen sogar ein höheres Alter erhalten als für die stärkeren Klassen. In solchen Fällen hätte es keinen Zweck, das mittlere Bestandesalter nach einer Formel zu berechnen, da aus dem Ergebnisse von vielleicht nur einem oder zwei Modellstämmen der einzelnen Klassen keineswegs zu folgern ist, daß alle geringen Stämme älter seien als die stärkeren; es werden vielmehr voraussichtlich die Altersunterschiede durch alle Stammklassen gemengt vorkommen und man ist daher um so eher berechtigt, in diesem Falle als Bestandesalter einfach das arithmetische Mittel des Alters der Probestämme zu nehmen.

Unsere vorstehenden theoretischen Betrachtungen sind zunächst für eine grundsätzlich richtige Auffassung des mittleren Bestandesalters, aber auch für die wirkliche Durchführung der Altersbestimmung stets dann von Bedeutung, wenn größere Altersunterschiede vorkommen und wenn ein möglichst zuverlässiges Resultat erlangt werden soll.

Bei geringeren Altersunterschieden wird man auch mit der einfachen Methode des arithmetischen Mittels für viele Fälle ein genügend genaues Resultat erhalten, und zwar wird das so berechnete Bestandesalter mit dem richtigen mittleren Massenalter um so näher übereinstimmen, je geringer die Altersunterschiede sind, je mehr Probestämme dazu benutzt wurden und je mehr diese Modellstämme der Stammklassenbildung nach dem Hartig'schen Verfahren entsprechen. Die Vergleichung der Ergebnisse beider Berechnungsarten in einer großen Zahl von Probeaufnahmen der württembergischen und sächsischen Versuchsflächen [54]) hat in der größten Zahl der Fälle nur sehr geringe Unterschiede ergeben.

Noch haben wir hier zweier Umstände zu erwähnen, welche speziell bei der Altersbestimmung in aus natürlicher Verjüngung oder aus dem Plänterhiebe hervorgegangenen Beständen zu berücksichtigen sind; das ist die Aenderung des mittleren Bestandesalters durch das allmählige Ausscheiden der geringeren Stammklassen und die Frage, inwieweit bei der Altersbestimmung jene Zeit in Anrechnung kommen soll, während welcher die Pflanzen noch im Drucke des Altbestandes gestanden waren.

Im Wege der Durchforstungen werden zumeist die geringeren und somit überwiegend auch die jüngeren Stammklassen aus solchen ungleichalterigen Beständen entfernt; es ist also naheliegend, daß, wenn man das mittlere Alter eines Bestandes vor der Durchforstung mit Berücksichtigung aller Stammklassen und dann ebenso nach der Durchforstung aus den verbleibenden Stammklassen des Hauptbestandes erhebt, diese zweite Altersbestimmung (in demselben Jahre) nicht das gleiche, sondern ein höheres Alter ergibt als die erste, weil die jüngste Stammklasse inzwischen ausgeschieden wurde; ebenso erhält man an einer Versuchsfläche, deren mittleres Alter früher auf a Jahre bestimmt wurde wenn dieselbe nach

---

53) Siehe z. B. Weise, Ertragstafeln für die Kiefern. Berlin 1880. Seite 34.

54) Vergl. Lorey, Ertragstafeln für Weißtanne 1884. S. 86 und Kunze, Beiträge zur Kenntnis des Ertrages der Fichte. Suppl. z. Thar. J. III. Bd. 1. Heft, S. 19.

n Jahren und inzwischen stattgehabter Durchforstung wieder aufgenommen wird, nicht das Alter von a + n Jahren, wie es rechnungsmäßig der Fall sein müßte, sondern zumeist ein anderes und zwar ein um einige Jahre höheres Durchschnittsalter. Es würde also das mittlere Alter solcher Bestände nicht nur im Verhältnisse der Zeit, sondern auch nach Maßgabe der inzwischen ausgeführten Durchforstungen zunehmen.

Diese Unterschiede zwischen dem rechnungsmäßigen und dem wirklichen Bestandesalter bei wiederholten Aufnahmen desselben Bestandes werden im allgemeinen um so größer sein, je größer die Altersunterschiede im Bestande überhaupt sind, und je weniger Modellstämme zur Altersbestimmung jedesmal benutzt wurden.

Um der damit insbesondere bei Versuchsflächen eintretenden Unsicherheit und Störung zu begegnen, wären schon bei der ersten, und ebenso bei allen weiteren Altersbestimmungen in solchen Beständen nicht alle Stammklassen, sondern nur jene zu berücksichtigen, welche voraussichtlich den künftigen Haubarkeitsbestand bilden werden [55]).

Bestände, welche aus dem Femelschlagbetriebe oder aus dem Plänterhiebe hervorgegangen sind, waren in der Regel in ihrer ersten Jugend in ihrer Entwicklung durch kürzere oder längere Zeit durch die Ueberschirmung des Oberbestandes zurückgehalten, sie waren „unterdrückt“, wie man dies zu bezeichnen pflegt, und wir finden dies, und zwar am häufigsten bei Tannen und Buchen, durch enge Jahrringe im Kerne des Stockabhiebes zumeist deutlich ausgeprägt.

Es ist nun naheliegend, daß weder für die Beurteilung der Ertragsfähigkeit des Standortes, noch für die Einreihnng eines solchen Bestandes in die Massenreihe einer aufzustellenden oder bereits bestehenden Ertragstafel, und ebensowenig anderseits für die Bemessung des künftigen Abtriebsertrages, diese Zeit eines durch den Oberbestand wesentlich gehemmten Zuwachses voll in Anrechnung gebracht werden kann; es muß vielmehr in diesem Falle das *wirtschaftliche* Alter des Bestandes von dessem physischem Alter unterschieden werden, welches erstere vom Standpunkte des Umtriebes erst von der Zeit der ausreichenden Freistellung des Jungbestandes beginnt und bei Verjüngungsschlägen um 10—15 Jahre, im Plänterwalde aber auch um 30—40 Jahre geringer sein kann als das letztere.

Aus der oben aufgestellten Definition des mittleren Bestandesalters ergibt sich unzweifelhaft, daß man auch hier anstatt der Jahre, welche der Jungbestand im Drucke des Altholzes gestanden war, jene Zeit anzurechnen hat, *welche die Pflanzen im freien Stande gebraucht hätten, um dieselbe Stärke und Höhe zu erreichen, die sie zur Zeit der Freistellung gehabt haben.*

Man wird also bei der Bestimmung des Alters der einzelnen Modellstämme die Jahrringe am Stockabschnitte nur bis zu dem engringigen Kern hinein zählen, dessen Durchmesser abnehmen und zu der obigen Jahrringzahl soviele Jahre hinzuschlagen, als nach Erhebungen in frei erwachsenen Jungbeständen die Pflanzen im Durchschnitte benötigen, um diesen Durchmesser in der Stockhöhe zu erreichen [56]).

Für die bloße Schätzung des durchschnittlichen Bestandesalters nach äußeren Merkmalen gilt das im vorigen § über die Altersschätzung an Einzelstämmen Gesagte.

V. Ermittlung des Zuwachses.

§ 43. Begriff und Arten des Zuwachses.

Unter Zuwachs versteht man die durch das jährliche Dicken- und Längenwachstum

---

55) Vergl. Theod. Nördlinger, Das mittlere Bestandesalter. A. F u. J.Z. Septemberheft 1886.

56) Vergl. Lorey, Die Altersbestimmung in Weißtannenbeständen, A. F. u. J.Z. 1882, S. 263 u. ff., dann dessen Ertragstafeln für die Weißtanne 1884, Seite 13 u. ff.

der Bäume gegebene Zunahme der Höhe und Stärke und die dadurch bedingte Vermehrung der Holzmasse eines Baumes oder eines Bestandes in einem bestimmten Zeitraume. An dem Einzelstamme ist daher der *Höhenzuwachs*, bezw. Längenzuwachs am Stamm und den Aesten, der *Stärke-* oder *Durchmesserzuwachs* und die damit gegebene Vergrößerung der Querflächen als *Flächenzuwachs*, endlich die Zunahme an Holzmasse des ganzen Stammes als *Massenzuwachs* zu unterscheiden; während am Bestande neben der Höhenzunahme desselben hauptsächlich die Vergrößerung der gesamten Stammgrundfläche und der Zuwachs an Holzmasse in Betracht kommt.

Der Höhen- und Stärkezuwachs wird nach Metern, bezw. cm oder mm, der Flächenzuwachs der Einzelstämme nach Quadrat-Zentimetern, der Gesamtgrundflächenzuwachs des Bestandes nach Quadrat-Metern, der Massenzuwachs des Baumes und Bestandes nach Festkubikmetern berechnet.

Der Zeit nach, in welcher der Zuwachs erfolgt, unterscheidet man den Zuwachs eines Jahres in einer der oben bezeichneten Richtungen als *einjährigen* Zuwachs, welcher, wenn er sich auf das laufende oder eben abgelaufene Jahr bezieht, als *laufend-jährlicher* oder *laufender Jahreszuwachs* bezeichnet wird, dann den Zuwachs mehrerer Jahre als *periodischen* Zuwachs und die Gesamtzuwachsleistung von der Entstehung des Baumes oder Bestandes bis zu einem bestimmten Alter als *Gesamtalterszuwachs*. Der letztere ist demnach durch die Totalhöhe, die Stärke (den Durchmesser) oder die Querfläche und durch die gesamte Holzmasse des Baumes oder Bestandes in dem betreffenden Alter gegeben.

Die durchschnittliche Zuwachsleistung für ein Jahr innerhalb eines solchen Zeitraumes nennt man den *durchschnittlich-periodischen*, beziehungsweise den *Gesamtalters-Durchschnittszuwachs*, welcher letztere, wenn er sich auf den durchschnittlich jährlichen Zuwachs von der Entstehung des Baumes oder Bestandes bis zu dessen Abtriebsalter bezieht, als *Haubarkeits-Durchschnittszuwachs* bezeichnet wird.

Die Zuwachsgröße selbst für einen bestimmten Zeitraum ist daher stets durch eine Differenz (der Höhe, Stärke, Masse 2c. zu Beginn und am Schlusse des betreffenden Zeitraumes), der durchschnittlich-jährliche Zuwachs aber durch einen Quotienten gegeben, indem die gesamte Zuwachsleistung durch die Anzahl der Jahre, innerhalb welcher sie erfolgte, dividiert wird.

Angenommen, ein Bestand hätte am Schluß des 80. Jahres 443 Festmeter, am Schlusse des 81. Jahres 451 fm^3, am Schlusse des 90. Jahres 519 fm^3 und am Schlusse des 100. Jahres 592 fm^3, so ist der laufende jährliche Zuwachs des 81. Jahres $= 451 - 443 = 8$ fm^3; der periodische Zuwachs vom 80. bis zum 90. Jahre $= 519 - 443 = 76$ fm^3, der Gesamtalterszuwachs des 80jährigen Bestandes 443 fm^3; der durchschnittlich-periodische Zuwachs vom 80. bis zum 90. Jahre ist $= 76 : 10 = 7.6$ fm^3, der Altersdurchschnittszuwachs im 80. Jahre $= 443 : 8 = 5.54$ fm^3 und der Haubarkeits-Durchschnittszuwachs bei Annahme einer 100jährigen Umtriebszeit $= 592 : 100 = 5.92$ fm^3.

Die Zuwachsermittlung kann nun entweder auf den laufenden jährlichen Zuwachs, auf jenen einer abgelaufenen Zeitperiode (Zuwachsermittlung *nach rückwärts*), oder auch auf die Erhebung des gesamten Zuwachsganges von der Entstehung des Baumes oder Bestandes bis zur Gegenwart (Erhebung des Wachstumganges) gerichtet sein; sie kann sich endlich auch die Bestimmung des wahrscheinlichen Zuwachses einer nächstvorliegenden Zeitperiode (Zuwachsermittlung *nach vorwärts*) zur Aufgabe machen.

Auch für die Ermittlung des einjährigen Zuwachses wird übrigens, der geringen Größe der jährlichen Stärke- und Massenzunahme wegen und um die Schwankungen des Zuwachses in den einzelnen Jahren mehr auszugleichen, meist der Zuwachs mehrerer Jahre gemessen und es tritt also an Stelle der Ermittelung des laufend-jährlichen meist jene des durchschnittlich-jährlichen Zuwachses einer mehrjährigen Zeitperiode.

Eine volle Genauigkeit der Zuwachsbestimmung nach rückwärts ist wohl für den

Längen- und Stärken- oder Flächenzuwachs, nicht aber für den Massenzuwachs möglich, da hier die Unregelmäßigkeit der Stammformen, die Veränderlichkeit des Stärke- und Flächenzuwachses in verschiedenen Stammhöhen und Stammteilen stets nur eine annähernde Bestimmung der Massenzunahme ermöglicht; der Zuwachs an Höhe, Stärke oder Masse nach vorwärts kann immer nur nach seinem wahrscheinlichen Verhalten beurteilt werden.

Nicht immer genügt, insbesondere bezüglich des Massenzuwachses, die Kenntnis der absoluten Zuwachsgrößen; für viele Aufgaben des Forstbetriebes und der Forsteinrichtung ist die Kenntnis der relativen Zuwachsleistung, also die Bestimmung des Verhältnisses zwischen der gegebenen Stärke, Fläche oder Masse und dem daran erfolgenden Zuwachse notwendig, und es gehört daher auch die Ermittlung des Zuwachsprozentes, insbesondere des Massenzuwachsprozentes, an Bäumen und Beständen in den Kreis unserer hier zu behandelnden Aufgaben.

A. Zuwachsermittlung am Einzelstamme.

§ 44. Ermittlung des Höhenzuwachses.

Der laufende Höhenzuwachs eines Jahres oder jener der letzten, etwa njährigen Zeitperiode kann an gefällten Nadelhölzern, an welchen die jährlichen Höhentriebe durch die Astquirle deutlich ersichtlich sind, unschwer durch die Messung des letzten Höhentriebes, bezw. durch Abzählung und Messung der letzten n Höhentriebe gefunden werden, welche Messung bei jüngeren Nadelhölzern auch am stehenden Stamme vorgenommen werden kann. Sind, wie bei Laubhölzern und auch mitunter bei älteren Nadelhölzern, die Höhentriebe der einzelnen Jahre nicht sicher kenntlich, so wird man sich durch einen Querschnitt an der betreffenden Stelle und durch Abzählen der Jahrringe daselbst vergewissern, ob das betreffende Gipfelstück eben n Höhentriebe enthält; finden sich an jener Stelle mehr oder weniger als n Jahrringe, so hat man durch weitere nach aufwärts oder abwärts am Stamme geführte Querschnitte jene Stelle aufzusuchen, wo eben noch n Jahrringe, unterhalb welcher aber bereits n + 1 Jahrringe vorhanden sind. Diese letzte Abschnittsstelle ist das Gipfelende des Stammes vor n Jahren und die Länge des Stückes von diesem Querschnitte bis zum gegenwärtigen Gipfelende ist der Höhenzuwachs der letzten n Jahre.

Am stehenden Stamme kann der einjährige oder periodische Höhenzuwachs nur bei Nadelhölzern, und auch bei diesen nur insolange die Höhentriebe noch deutlich sichtbar sind, und zwar indirekt dadurch ermittelt werden, daß man die Gesamthöhe des Stammes und, nach Abzählung der betreffenden Anzahl von Astquirlen, die Höhe desselben vor n Jahren mißt; die Differenz der beiden Höhen ergibt dann den Höhenzuwachs. Bei älteren Nadelholzstämmen und ebenso bei den Laubhölzern kann die Ermittlung des Höhenzuwachses nur am gefällten Stamm erfolgen.

Soll der Höhenzuwachs für alle Altersperioden eines Stammes ermittelt werden, so kann dies wieder bei jungen Nadelhölzern mit Hilfe der bis ganz oder nahe zum Stammgrund noch ersichtlichen Jahrestriebe in einfachster und ganz genauer Weise erfolgen; eventuell würde man einige Querschnitte im untersten Stammteile, wo eben die Astquirle meist bereits weniger kenntlich sind, zu Hilfe nehmen, um an diesen das Gesamtalter des Stammes und den Höhenzuwachs desselben in der ersten Jugend zu ermitteln. In allen anderen Fällen kann man den Gang des Höhenzuwachses eines älteren Stammes zwar nicht von Jahr zu Jahr, aber in Zeitperioden von je einigen Jahren dadurch feststellen, daß man in Entfernungen von je 1 oder 2 Metern Querschnitte führt und an diesen die Anzahl der Jahrringe abzählt. Da die Anzahl der Jahrringe an irgend einer Querschnittsstelle stets auch die Zahl der oberhalb dieser Stelle gelegenen Höhentriebe angibt, so erhält man in der Differenz dieser Jahrringezahl gegen das Gesamtalter des Stammes auch umgekehrt das Alter des Stammes, in welchem er die Höhe des betreffenden Querschnittes erreicht

hat. Hätte man z. B. das Alter eines Stammes am Stockabschnitte mit 82 Jahren erhoben und an einem Querschnitte in der Höhe von 1.3 m 76 Jahrringe gezählt, so hätte der Stamm, da 76 Höhentriebe oberhalb dieser Meßstelle liegen, 82—76 = 6 Jahre gebraucht, um die Höhe von 1.3 Meter zu erreichen. Man erhält also auf diese Weise für eine Reihe von Altersstufen des Stammes die zugehörigen Höhen und kann dann durch graphische oder rechnungsmäßige Interpolation dieser Reihe den Höhenzuwachs in den einzelnen Zeitperioden von 5 zu 5 oder von 10 zu 10 Jahren feststellen. Da der Höhenzuwachs in der Jugend ein lebhafterer ist als im späteren Alter, so kann auch die Entfernung der Querschnitte im unteren Stammteile größer genommen werden als gegen den Gipfel zu, wo bei alten Stämmen mit sehr geringem Höhenzuwachs die Querschnitte oft auf 1/2—1 Meter genähert werden müssen, um den Höhenzuwachs von 10 zu 10 Jahren verläßlich zu erhalten, während für denselben Zweck in dem mittleren und unteren Stammteile eine Entfernung der Querschnitte von je 2—4 Metern zulässig sein kann; nur gegen den Stammgrund zu werden wegen des meist geringen Höhenzuwachses in den ersten Wachstumsjahren die Querschnitte wieder etwas näher zu legen sein.

Zu berücksichtigen ist ferner der Umstand, daß die Querschnitte meist nicht genau an die Grenze der einzelnen Jahres-Höhentriebe, sondern zwischen diese zu liegen kommen, daher auch die Höhe für das betreffende Alter etwas zu groß erhalten wird, welcher Fehler im ungünstigsten Falle nahezu die Länge des betreffenden Jahreszuwachses erreichen kann. Bei Nadelhölzern kann man diesem Fehler dadurch begegnen, daß man die Querschnitte womöglich stets unmittelbar oberhalb eines Astquirles führt.

Beispiel. An einer Kiefer wurden am Abhiebe 80 Jahrringe gezählt und deren Alter unter Zuschlag von zwei Jahren für die Abhiebshöhe (0.2 m) auf 82 Jahre bestimmt. Der nächste Querschnitt wurde bei 1.3 m, der gewöhnlichen Grundstärken-Meßhöhe, und die weiteren von da im unteren Stammteile nach je 4 m, weiter hinauf nach 3 m, 2 m und selbst 1 m geführt. Die Zählung der Jahrringe auf diesen Querschnitten ergab folgende Zahlen:

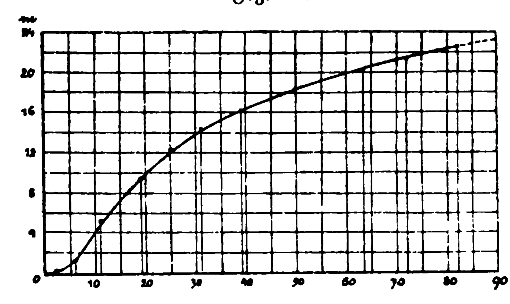
Höhe des Querschnittes vom Boden in m:	0.2	1.3	5.3	9.3	12.3	14.3	16.3	18.3	20.3	21.3
Anzahl der Jahrringe:	80	76	71	63	57	51	43	32	19	10
Den obigen Höhen entsprechendes Stammalter:	2	6	11	19	25	31	39	50	63	72

Die Totalhöhe (für den 82jähr. Stamm) betrug 22.5 Meter.

Die obige Reihe ergibt uns die Stammhöhe für die Alter von 2, 6, 11, 19 u. s. w. Jahren; soll nun der Höhenzuwachs in Altersperioden von 10 zu 10 Jahren bestimmt, also die Höhe für die Alter von 10, 20, 30 2c. Jahren festgestellt werden, so kann dies aus der obigen Reihe annähernd durch folgende Rechnung geschehen: Für die Höhe des 10jährigen Stammes ist die oben mit 5.3 m gegebene Höhe des 11jährigen Stammes um den Höhenzuwachs eines Jahres zu vermindern; der Stamm ist vom 6. bis zum 11. Jahre, d. i. in 5 Jahren, von 1.3 m auf 5.3 m, also um 4 m in der Höhe gewachsen, somit pro Jahr um $4 : 5 = 0.8$ m; die Höhe des 10jährigen Stammes ist also mit $5.3 - 0.8 = 4.5$ m anzunehmen. Die Höhe des 20jährigen Stammes erhält man durch Zuschlag eines einjährigen Höhenzuwachses zu der oben mit 9.3 m gegebenen Höhe des 19jährigen Stammes; also, da der Stamm vom 19. bis 25. Jahre, d. i. in 6 Jahren um 3 Meter oder pro Jahr um $3 : 6 = 0.5$ m an Höhe zugenommen hat, mit $9.3 + 0.5 = 9.8$ Meter u. s. w.

Sehr empfehlenswert ist die graphische Methode dieser Interpolation, welche zugleich ein

Fig. 42.



anschauliches Bild des Zuwachsganges der Stammhöhe gibt. Man trägt zu diesem Zwecke in einem beliebigen Maßstabe, am besten auf Millimeterpapier, die Alter, für welche die Höhen bekannt sind, als Abszissen und die zugehörigen Höhen als Ordinaten auf und verbindet die Endpunkte der letzteren durch eine Kurve, welche sodann den Wachstumsgang der Höhe durch die ganze Lebensdauer des Baumes darstellt und aus welcher auch die Stammhöhen für beliebige Altersstufen, also von 5 zu 5 oder von 10 zu 10 Jahren entnommen werden können. Die Differenzen dieser Höhen geben sodann den periodischen Höhenzuwachs der einzelnen Altersstufen.

Die auf solche Weise ausgeführte Verzeichnung der obigen Zahlen für die Alter und die zugehörigen Höhen (siehe Fig. 42) ergibt für

das Alter von:	10	20	30	40	50	60	70	80	82	Jahren
die Höhen von:	4.2	9.8	13.9	16.4	18.3	19.7	21.0	22.2	22.5	Meter
somit einen periodischen Höhenzuwachs von:	4.2,	5.6,	4.1,	2.5,	1.9,	1.4,	1.3,	1.2	0.3	Meter.

Die Bestimmung des voraussichtlichen Höhenzuwachses der nächsten Jahre, also nach vorwärts, hat nach dem Verhalten der letztjährigen Höhentriebe und deren Zu- oder Abnahme sowie unter Berücksichtigung der bekannten allgemeinen Gesetze über den Gang des Höhenzuwachses zu erfolgen. Am sichersten kann derselbe aus der oben beschriebenen graphischen Darstellung des bisherigen Wachstumganges der Höhe oder der daraus abgeleiteten Zuwachsreihe gefolgert werden, da der Verlauf der Kurve deren Fortsetzung auf etwa 10 Jahre mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit gestattet (siehe Fig. 42), vorausgesetzt, daß nicht wesentliche Aenderungen in den Bestandesverhältnissen eintreten. So würde z. B. nach der oben ermittelten Reihe des periodischen Zuwachses für das nächste Dezennium ein Höhenzuwachs von 1.1 Metern als wahrscheinlich anzunehmen sein. — Jedenfalls wäre für die Beurteilung des nächsten Höhenzuwachses nicht bloß der Zuwachs des letzten Jahres, sondern derjenige mehrerer vorausgegangener Jahre in Betracht zu ziehen.

§ 45. Ermittlung des Stärken- und Flächenzuwachses.

Die Ermittlung des Stärken- oder des Flächenzuwachses muß sich stets auf einen bestimmten Querschnitt des Stammes beziehen, da sowohl der Stärke- als auch der Flächenzuwachs in verschiedenen Stammhöhen ein verschiedener ist. Zumeist wird der Stärkezuwachs in der gewöhnlichen Meßhöhe der Grundstärken, d. i. in der Höhe von 1.3 Meter vom Boden, oder auch in der Stammmitte gemessen; für genaue Untersuchungen des Massenzuwachses oder des Zuwachsganges eines Baumes aber muß der Stärkezuwachs an möglichst vielen Stellen desselben gemessen werden, da bei dem vielfach verschiedenen Einflusse, den die Art der Beastung, der Freistellung, die standörtlichen Verhältnisse u. s. w. auf die Verteilung des Massenzuwachses am Stamme ausüben, aus dem Stärkezuwachse in der Brusthöhe oder sonst an einem einzelnen Querschnitte kein sicherer Schluß auf die Jahrringbreiten in den übrigen Stammteilen gemacht werden kann. Am wenigsten kann aus dem Verhalteu der Jahrringe am Stockabschnitte auf den Zuwachs im Stamme selbst sicher geschlossen werden, da die Jahrringe hier in Folge des Einflusses der Wurzelthätigkeit meist sehr unregelmäßig verlaufen und auch der Querschnitt durch die äußeren Jahrringe nicht rechtwinkelig zur Stammkurve, sondern meist schräg gegen dieselbe geführt ist, diese Jahrringe daher verhältnismäßig breiter erscheinen.

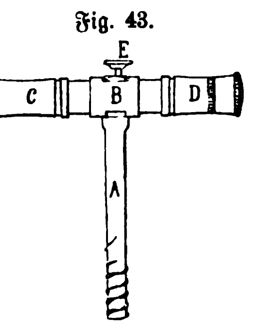
Der Stärke- sowie der Flächenzuwachs erfolgt eigentlich sowohl gegen den Holzkörper als auch gegen die Rinde zu und wäre also strenge genommen nach beiden Richtungen zu messen; zumeist aber wird nur die Zunahme des Holzkörpers, welche sich in den einzelnen Jahrringen deutlich erkennen läßt, in Betracht gezogen, da die Zunahme an Rindendicke eine sehr geringe ist und auch meist sehr schwer bestimmbar sein würde. Nur bei jenen Zuwachsuntersuchungen, welche durch wiederholte Stärkemessung an den stehenden Stämmen erfolgen (in Versuchsflächen), wird in der Differenz der früheren und späteren Stammstärke die ganze Zuwachsbreite an Holz und Rinde erhalten.

Die Ermittlung und Messung des Stärkezuwachses an gegebenen Stammquerschnitten

unterliegt, da die einzelnen Jahrringe meist deutlich erkennbar sind, keiner Schwierigkeit; es sind, je nachdem der einjährige oder ein periodischer Zuwachs ermittelt werden soll, die betreffende Anzahl von Jahrringen von außen nach innen abzuzählen und ihre Breiten an den beiden gegenüberliegenden Enden des betreffenden Durchmessers zu messen. Häufig zeigen die Jahrringe an verschiedenen Stellen des Umfanges sehr verschiedene Breiten, in welchem Falle deren Messung an mehreren Stellen, aber stets in den beiden gegenüberliegenden Richtungen zu erfolgen hat, aus welchen Messungen dann das arithmetische Mittel als durchschnittlicher Stärkezuwachs zu nehmen ist. Sind die Jahrringgrenzen nicht deutlich zu erkennen, so können dieselben Hilfsmittel Anwendung finden, welche wir in § 41 zum Zwecke der Altersbestimmung angeführt haben. Die Messung selbst wird am besten mit einem schräg abgekanteten, prismaförmigen Maßstabe, der in Millimeter oder auch in halbe Millimeter geteilt ist, vorgenommen, dessen Teilung sich scharf an die geglättete Oberfläche des Abschnittes anlegen läßt und damit eine ganz scharfe Messung (durch Schätzung selbst auf 0.1 Millimeter) gestattet. Da die Breite der einzelnen Jahrringe meist eine sehr geringe ist, so muß auch deren Messung mindestens auf 1 Millimeter genau vorgenommen werden; aus demselben Grunde ist es auch für die Bemessung des einjährigen Zuwachses in der Regel besser, mehrere Jahrringe statt eines einzigen an den betreffenden Stellen zu messen und das Mittel dieser Messungen durch die Zahl der Jahre zu dividieren. Selbstverständlich dürfen dabei, wenn es sich um den Zuwachs bestimmter Jahre handelt (z. B. um die Feststellung des Einflusses einer vorausgegangenen Lichtstellung auf den Stärkezuwachs) nicht Jahrringe mit in Rechnung genommen werden, welche einer anderen Zuwachsperiode angehören.

Um den Stärkezuwachs auch am stehenden Stamme erheben zu können, oder auch an beliebigen Stellen eines liegenden Stammes, ohne denselben für diesen Zweck zu zerschneiden, bietet uns Preßler's Zuwachsbohrer einen sehr wertvollen Behelf. Es ist dies ein kleiner Hohlbohrer aus Stahl (siehe Fig. 43), dessen flache Gewinde sich in den Stamm einbohren, wobei die scharfe Schneide am vorderen Ende des Instrumentes einen Holzspan von ca. 6 mm Durchmesser herausschneidet. Die Bohrung ist nach rückwärts etwas erweitert, so daß, sobald der Bohrer für die beabsichtigte Zuwachsmessung tief genug eingebohrt ist, eine gekerbte Nadel (E) zwischen Bohrer und Span eingeführt werden kann, welche denselben beim Rückwärtsdrehen des Bohrers festhält und vom Stamme abreißt, und mittelst welcher dann auch der Span aus dem Bohrer herausgezogen wird. Das Einbohren und Zurückdrehen des Bohrers erfolgt mittelst einer Handhabe (B), welche auf die Bohrspindel (A) nur lose aufgesteckt wird und in deren Höhlung für gewöhnlich die Bohrspindel samt der Klemmnadel ihren Platz findet. Durch Herausschrauben beider Hülsen C und D kann die Handhabe auch verlängert werden. Beim Ansetzen des Bohrers ist darauf zu sehen, daß er in radialer Richtung, also gegen den Kern des Stammes zu, und winkelrecht zur Stammaxe eingeführt wird. Ein Druck gegen den Stamm ist nur zu Beginn der Bohrung auszuüben, bis die Schraubengewinde fest eingegriffen haben; weiters erfolgt das Einbohren nur durch Drehen der Handhabe. Durch den ausgeübten Druck beim Einsetzen des Bohrers werden häufig die äußersten Jahrringe, deren genaue Messung zumeist in unserer Absicht liegt, verschoben oder zerdrückt; es ist daher besser, die Rinde an der Bohrstelle zu belassen oder nur die äußere grobe und harte Borke bis gegen den Bast hin zu entfernen, damit die Bohrspindel in dieser bereits sichere Führung gewinnt, bevor der Holzkörper selbst erreicht wird.

Fig. 43.



Damit die Jahrringe am Bohrspane deutlich hervortreten, wird derselbe senkrecht auf

die Faserrichtung mit einem scharfen Messer etwas beschnitten und die Schnittfläche erforderlichenfalls (bei Buchen, Birken, Aspen ꝛc.) mit Humuserde oder einem Färbemittel eingerieben. Die Messung der Jahrringbreite kann mittelst der Klemmnadel erfolgen, welche für diesen Zweck auf der Rückseite mit einer Millimeterteilung versehen ist.

Der Bohrer selbst ist vor dem Gebrauche, insbesondere bei harzreichen Hölzern, stets mit Unschlitt einzufetten; das Bohrloch im Stamme soll an stehenden Bäumen, damit nicht Harzfluß oder eine Faulstelle entstehe, mit einem kleinen Holzstück oder mit Baumwachs geschlossen werden.

Die gewöhnliche Sorte des Zuwachsbohrers, für alle Weichhölzer und auch noch bei der Buche (bei dieser aber nicht auf volle Tiefe) anwendbar, liefert 7—7½ cm lange Bohrspäne; für Harthölzer dient eine kürzere (6 cm lange) und im Eisen stärker gehaltene Bohrspindel mit nur 5 mm Bohrweite (Hartholzbohrer), während der Tiefbohrer, welcher ein Einbohren bis zu 13—14 cm Tiefe gestattet, nur in weichen Hölzern angewendet werden kann. Für eine verläßliche Bestimmung des Stärkezuwachses müssen auch am stehenden Stamme die Jahrringbreiten mindestens an zwei gegenüberliegenden Stellen, bei einseitiger Beastung oder unregelmäßiger Querschnittsform des Stammes womöglich an mehreren Stellen mit dem Bohrer entnommen und gemessen werden, und nur bei Stämmen, deren regelmäßige Beastung und Stammform eine sehr gleichmäßige Verteilung des Zuwachses am Stamme vermuten läßt, kann das Doppelte der nur an einer Stelle erhobenen Jahrringbreite als Durchmesserzuwachs genommen werden.

Die Ermittlung des Stärkezuwachses für die ganze Lebensdauer eines Baumes könnte nur am untersten Stammabschnitte erfolgen, da alle höher gelegenen Querschnitte die Jahrringe nur mehr von jenem Alter ab enthalten, in welchem die Pflanze jene Höhe erreicht hatte, also die Jahrringe, welche vor jenem Alter liegen, dort fehlen. Gleichwohl wird, wegen der schon früher erwähnten Unregelmäßigkeit des Verlaufes der Jahrringe am Stammgrunde, der Stärkezuwachs der verschiedenen Altersperioden meist für die Meßhöhe von 1.3 Meter ausgedrückt und also auch dort, soweit die Jahrringe daselbst zurückreichen, erhoben; nur für die jüngsten Altersstufen wird man den Stärkezuwachs am Stammgrunde messen. Für eingehende Zuwachsuntersuchungen (Stammanalysen) wird der Stärkezuwachs durch eine Anzahl höher gelegener Querschnitte für alle in diesen noch vertretenen Altersstufen zu erheben sein. Für solche Untersuchungen wäre es nicht zweckmäßig, die Breiten der einzelnen Zuwachsperioden, also fast durchwegs sehr kleine Größen, zu messen und aus diesen die jeweiligen Durchmesser zu bestimmen, sondern man wird besser umgekehrt die Durchmesser der früheren Altersperioden, für welche der Zuwachs ermittelt werden soll, durch Abzählen der Jahrringe von außen nach innen bestimmen, dann dieselben messen und aus deren Differenz den periodischen Stärkezuwachs erhalten. Man zieht zu diesem Zwecke auf jedem Querschnitte, für welchen die Erhebung stattfinden soll, wenigstens zwei auf einander senkrechte Durchmesser, so daß dieselben im Mittel auch dem mittleren Durchmesser des Querschnittes entsprechen und daß dabei Stellen mit abnormem Verlaufe der Jahrringe (Ueberwallungen, Asteingänge u. s. w.) vermieden werden. Bei größeren und weniger regelmäßig geformten Querschnitten kann die Zahl der Durchmesser auch auf 3—4 vermehrt werden.

Zum Messen der Durchmesser, deren beide Enden stets mit den betreffenden Altersziffern zu bezeichnen sind, kann ein prismatischer Maßstab der vorbezeichneten Art, der in diesem Falle die erforderliche Länge besitzen muß, oder es können die von Professor Baur in München angegebenen Zuwachsmaßstäbe[57]) benützt werden. Es sind dies gleichfalls prismatisch geformte Maßstäbe aus Buchsbaumholz, deren Teilung (in halbe Millimeter)

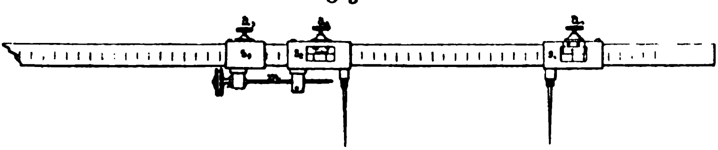
57) Zu beziehen durch Mechaniker Vogl in München.

jedoch von der Mitte aus nach beiden Seiten numeriert ist, und welche im Mittelpunkte beider Teilungen einen kleinen Metallansatz mit runder Oeffnung besitzen. Mittelst eines durch diese Oeffnung gesteckten Stiftes wird der Maßstab im Mittelpunkt der innersten Jahrringe (bezw. des Markes) befestigt und es können nun nach verschiedenen Richtungen des Querschnittes je die beiden gegenüberliegenden Halbmesser leicht abgemessen werden.

Für ausgedehnte und sehr genaue derartige Messungen, bei welchen die Durchmesser, bezw. die Zuwachsbreiten, auf 0.1 Millimeter genau angegeben werden sollen, empfiehlt sich die Anwendung eines Stangenzirkels mit zwei feinen Stahlspitzen, deren eine fixiert wird, während die zweite mittelst einer Hülse am Maßstabe bewegt und durch eine kleine Klemmschraube gleichfalls in beliebiger Stellung fixiert werden kann. Der Maßstab trägt eine Teilung in Millimeter, die Hülse des beweglichen Stiftes einen Nonius, welcher die Zehntel-Millimeter leicht und noch mit freiem Auge ablesen läßt.

Der Stangenzirkel, welchen Mechaniker Schneider in Wien nach Angabe des Verfassers für solche Zuwachsmessungen angefertigt hat (siehe Figur 44), besteht aus einem hohlen Messing-

Fig. 44.



stabe von parallelepipedischem Querschnitt, dessen Teilung bis 70 cm reicht. Beide Stahlspitzen, welche außer Gebrauch durch kleine Messinghülsen geschützt werden, sind an Schiebern beweglich und können durch die Klemmschrauben a_1, a_2 festgestellt werden. Es gestattet dies, bei Messung kleinerer Querschnitte den fixen Stift mehr gegen die Mitte des Maßstabes festzustellen, so daß die Teilung dann bei 20 oder 30 cm statt beim Nullpunkte beginnt. Außer den beiden Schiebern s_1 und s_2, an welchen die Stahlspitzen sich befinden, umgiebt noch ein dritter kleiner Schieber s_3, gleichfalls mit einer Klemmschraube (a_3) versehen, den Maßstab. Durch entsprechende Ansätze der beiden Schieber s_2 und s_3 geht die Mikrometerschraube m, mittelst welcher die bewegliche Spitze, nachdem die fixe Spitze auf den einen Endpunkt des Durchmessers eingesetzt ist, auf den zweiten Endpunkt desselben scharf eingestellt werden kann. Uebrigens kann diese Einstellung, wenn man das Instrument leicht und senkrecht über den Querschnitt hält, auch mit freier Hand ganz scharf erfolgen, und kann daher die Mikrometerschraube bei den meisten Messungen weggelassen werden. Das jedesmalige Feststellen des Schiebers s_2 mit der Klemmschraube nach jeder Einstellung ist, wenn dieser Schieber gut an den Maßstab anschließt, nicht notwendig, es kann vielmehr sofort nach der Einstellung am Maßstab und Nonius abgelesen werden.

Mit diesem Instrumente können die Zuwachsmessungen sehr präzise und sehr rasch ausgeführt werden.

Beispiel der Stärkezuwachsermittlung. Die Kiefer, für welche im vorigen § die Ermittlung des Höhenzuwachses als Beispiel gegeben wurde, ergab am Abschnitte von 1.3 Meter Höhe an zwei auf einander senkrechten Durchmessern D_1 und D_2 gemessen folgende Abmaße:

Im Alter:		10	20	30	40	50	60	70	80	82 Jahre
Durchmesser ohne Rinde in cm:	D_1:	4.26	11.19	14.71	17.74	20.10	21.74	23.21	25.11	25.44
	D_2:	4.14	11.11	13.83	16.32	18.50	20.69	22.90	25.23	25.70
	Mittel:	4.20	11.15	14.27	17.03	19.30	21.22	23.06	25.17	25.57
period. Stärkezuwachs in cm:		6.95	3.12	2.76	2.27	1.92	1.84	2.11	0.40	

Für die Beurteilung des wahrscheinlichen Stärkezuwachses der nächstvorliegenden Zeitperiode, also nach vorwärts, ist wieder das Verhalten der Jahrringbreiten in den letzten Jahren maßgebend und ist die mehr oder weniger merkbare Abnahme derselben zu berücksichtigen. Auch kann, wenn der Stärkezuwachs durch alle oder wenigstens mehrere Altersperioden ermittelt wurde, dieser in gleicher Weise, wie dies beim Höhenzuwachs gezeigt wurde, graphisch dargestellt und aus dem bisherigen Verlaufe der Kurve auf deren weiteres Verhalten geschlossen werden. Es ist jedoch hier noch mehr als beim Höhenzuwachs zu beachten, daß durch eine Aenderung in den Bestandesverhältnissen der bisherige Verlauf des Stärkezuwachses wesentlich geändert, insbesondere durch eine inzwischen erfolgende Lichtstellung oder stärkere Durchforstung des Bestandes ein bereits im Sinken

begriffener Stärkezuwachs neuerdings beträchtlich erhöht werden kann, wie dies auch das obige Beispiel im Zuwachse des Jahrzehntes 70—80 gegenüber den beiden vorausgegangenen Perioden zeigt. In diesem obigen Falle wäre der Stärkezuwachs für das nächste Jahrzehnt etwa mit 2 cm anzunehmen.

Der Flächenzuwachs wird in der Regel nicht direkt, sondern aus dem Stärkezuwachse ermittelt. Da der Flächenzuwachs in der Vergrößerung der Querfläche gegeben ist, welche durch Ablagerung eines oder mehrerer Jahrringe um den ganzen Umfang des Stammes, bezw. der früher vorhandenen Querfläche erfolgt, so genügt für die Bemessung desselben die Kenntnis der Jahrringbreiten allein nicht, sondern es muß auch der Durchmesser oder Umfang der früheren Querfläche bekannt sein. Aus der Größe des Stärkezuwachses kann daher auch nicht unmittelbar auf die Größe des Flächenzuwachses geschlossen werden.

Man bestimmt demnach den Flächenzuwachs einer bestimmten, etwa n jährigen, Zeitperiode am einfachsten aus dem Durchmesser des betreffenden Querschnittes zu Beginn und am Ende dieser Periode und den diesen Durchmessern entsprechenden Kreisflächen, wobei in der Regel wieder mindestens zwei, bei weniger regelmäßigen Querflächen auch mehrere Durchmesser zu messen sind und das arithmetische Mittel aus den erhaltenen Größen als der dem früheren und jetzigen Querschnitte entsprechende Kreisdurchmesser angesehen werden kann.

Die Kreisflächen entnimmt man einer hinreichend genauen Kreisflächentafel (Tafeln von Kunze und Seckendorff, in Preßler's Hilfsbuch ꝛc.[58]); hat man solche nicht zur Hand, so ist für die Berechnung die Formel für den Flächenzuwachs $Z_f = \frac{\pi}{4}(D^2 - d^2) =$
$= 0.7854\,(D + d)\,(D - d)$ am bequemsten.

Soll z. B. für die bereits früher auf ihren Stärkezuwachs untersuchte Kiefer der Flächenzuwachs der letzten 12 Jahre ermittelt werden, so ergibt sich, da $D_{82} = 25.6$, und die Zuwachsbreite vom Jahre 70—82 im Mittel mit 2.5 cm gemessen wurde, $d_{70} = 23.1$ cm; und mit Benutzung der Kreisflächentafel $Z_f = 515 - 419 = 96$ cm², oder auch $Z_f = 0.7854 \times 48.7 \times 2.5 = 95.62$ cm², also pro Jahr ein Flächenzuwachs von $96 : 12 = 8$ cm².

Bei unregelmäßig geformten Querflächen würde selbst mittelst mehrerer Durchmesser der Flächenzuwachs nicht richtig bestimmt werden; sind dabei die Jahrringbreiten längs des Umfanges ziemlich gleichbleibend, so könnte dessen Bemessung ziemlich annähernd richtig in der Weise erfolgen, daß man den Umfang (bezw. die Länge) des Zuwachsringes in der Mitte desselben, etwa durch einen aufgelegten, zuvor mit Wachs geglätteten Faden mißt und diese Länge mit der durchschnittlichen Breite des Zuwachsringes multipliziert. In den meisten Fällen, insbesondere für genauere Erhebungen, wird man es aber vorziehen, die Flächen des Querschnittes zu Beginn und am Ende der betreffenden Zuwachsperiode mittelst eines Planimeters zu messen, wozu sich am besten der Amsler'sche Polarplanimeter eignet, und aus deren Differenz den Flächenzuwachs zu bestimmen. Zu diesem Zwecke werden auf dem geglätteten Querschnitte die betreffenden Jahrringe mit einem weichen Bleistifte scharf nachgezogen, dann auf Pauspapier durchgezeichnet und kann dann die Messung mittelst des Planimeters an der auf eine glatte Tischfläche ausgespannten Zeichnung sehr leicht und rasch vollzogen werden.

In Ermanglung eines Planimeters können solche unregelmäßig geformte Querflächen auch nach der bereits in § 4 abgeleiteten Simpson'schen Regel gemessen werden, indem man auf einem bestimmten (in der Regel dem längsten) Durchmesser in gleichen Abständen (a) Senkrechte errichtet und die Breite beider Querschnittsflächen an diesen Senkrechten mißt. Die innerhalb dieser Aequidistanten gelegenen Teile beider Querflächen können dann

58) Für sehr genaue Arbeiten sind Kunze's „Siebenstellige Kreisflächen für alle Durchmesser von 0.01 bis 99.99", Dresden 1868, am meisten zu empfehlen.

nach der Formel $f = \frac{a}{3}\left[(b_1 + b_n) + 4(b_2 + b_4 + \ldots + b_{n-1}) + 2(b_3 + b_5 + \ldots + b_{n-2})\right]$, die äußeren Abschnitte aber als Parabelsegmente berechnet werden.

Soll der Flächenzuwachs für alle auf einem Querschnitte vertretenen Altersperioden ermittelt werden, so wird in den meisten Fällen die vorhin an einem Beispiele durchgeführte Messung von 2—3 Durchmessern genügen, zu welchen dann die zugehörigen Querflächen aus einer Kreisflächentafel entnommen werden können; im anderen Falle wären die betreffenden Querschnitte für alle Altersperioden wieder auf Pauspapier zu übertragen und auf diesem mittelst eines Polarplanimeters zu messen.

An unserem vorigen Beispiele erhalten wir für den Stammgrundflächenzuwachs in 1.3 m Höhe der 82jährigen Kiefer folgende Zahlen:

Im Alter	10	20	30	40	50	60	70	80	82 Jahren
Durchmesser in cm	4.20	11.15	14.27	17.03	19.30	21.22	23.06	25.17	25.57
Querfläche in cm²	14	98	160	228	293	354	417	498	514
Flächenzuwachs in cm²	84	62	68	65	61	63	81	16	

Der Flächenzuwachs nach vorwärts wäre wieder entweder nach dieser Zuwachsreihe (im obigen Beispiele etwa mit 80 cm² für das nächste Jahrzehnt) oder nach dem wahrscheinlichen Stärkezuwachs der nächsten Jahre zu beurteilen, was in unserem Falle, wenn man diesen für das nächste Jahrzehnt mit 2.0 cm annimmt (also $D_{92} = 27.6$ cm, da $d_{82} = 25.6$ cm), einen Flächenzuwachs von 598—515 = 83 cm² ergeben würde. Ganz ebenso wie bei der Vorausbestimmung des Stärkezuwachses wären auch bei der Beurteilung des Flächenzuwachses für die nächste Zeit etwaige Aenderungen in den Schlußverhältnissen des Bestandes zu berücksichtigen.

Noch möge hier eines weiteren Umstandes kurz gedacht sein, welcher bei der Ermittlung des Stärke- und Flächenzuwachses überhaupt Beachtung verdienen dürfte. Bei den zahlreichen Untersuchungen über den Wachstumsgang einzelner Stämme, welche Verfasser selbst vorgenommen hat, ergab sich fast ohne Ausnahme ein relatives Ansteigen des Stärke- und damit auch des Massenzuwachses in den letzten Jahren gegen die vorausgegangenen Jahre, welches besonders dann meist sehr auffallend sich zeigt, wenn die letzte Altersperiode nur wenige (2—3 Jahrringe) umfaßt. Die gleiche Beobachtung wurde mir auch bereits von anderer Seite mitgeteilt. Nur in den wenigsten Fällen läßt sich diese (scheinbare) Zuwachssteigerung auf eine vorausgegangene Lichtstellung zurückführen; in der Mehrzahl der Fälle sind die Schlußverhältnisse des Bestandes in den letzten Zeitperioden ganz die gleichen geblieben. Dieser Umstand läßt vermuten, daß die äußersten an der Saftleitung am meisten beteiligten Jahrringe infolge des Turgors der sie zusammensetzenden Zellen relativ breiter erscheinen als die älteren Jahrringe nach innen zu, und daß dieselben späterhin, wenn sie von anderen, neuen Jahrringen umschlossen werden, gleichfalls ihre dermalige Breite etwas vermindern, daß also die in so vielen Fällen sich zeigende Zuwachssteigerung der letzten Jahre, wie dies bereits oben angedeutet wurde, nur eine scheinbare ist. Dieses Verhalten verdient jedenfalls noch eine eingehendere Untersuchung, da dasselbe, wenn die oben ausgesprochene Vermutung sich bestätigen sollte, für die Vergleichung des Zuwachses der letzten mit jenen früheren Altersperioden, bei Erhebungen über den Lichtungszuwachs u. s. w. von nicht geringem Belange sein würde.

§ 46. Ermittlung des Massenzuwachses.

Der laufende jährliche oder periodische Massenzuwachs eines Stammes ist in der Summe aller Flächenzuwachsgrößen am Stamme aufwärts oder auch in der Differenz der gegenwärtigen Masse des Stammes gegenüber jener gegeben, welche derselbe vor einem Jahre, bezw. vor n Jahren hatte.

Wäre uns die Gleichung bekannt, welche das Verhalten des Flächenzuwachses vom Stammgrunde bis zur Spitze allgemein ausdrückt, so könnten durch Messung des Flächenzuwachses an einigen Stellen die Koëffizienten dieser Gleichung stets für den speziellen Fall ermittelt und dann der Massenzuwachs durch Integration jenes Ausdruckes gefunden werden. Da aber dieses Verhalten des Flächenzuwachses je nach den Verhältnissen der Beastung, des Schlusses ꝛc. ein sehr verschiedenes und am Einzelstamm auch nicht streng gesetzmäßig verlaufendes ist, anderseits es nicht wohl möglich wäre, den Flächenzuwachs an allen Stellen des Stammes zu erheben, so wird für die Ermittlung des Massenzu-

wachses meist der zweite Weg, die Vergleichung der jetzigen und früheren Masse des Stammes eingeschlagen. Es können hiefür je nach dem erforderlichen Grade der Genauigkeit der Zuwachsermittlung verschiedene Verfahren angewendet werden.

a. Zuwachsermittlung nach dem Sektionsverfahren. Für eine möglichst genaue Ermittlung des Massenzuwachses muß der Flächenzuwachs an möglichst vielen Stellen des Stammes erhoben, beziehungsweise die jetzige und die frühere Masse des Stammes möglichst genau bestimmt werden. Beides kann nur in der Weise erfolgen, daß der Stamm in eine Anzahl von Sektionen zerteilt wird, an deren Querschnitten entweder direkt der Zuwachs der einzelnen Sektionen und aus der Summe dieser Zuwachsgrößen der gesamte Massenzuwachs ermittelt, oder die Durchmesser für die Berechnung der jetzigen und früheren Masse abgenommen werden, aus deren Differenz sich dann die Zuwachsgröße ergibt.

Es wird demnach der Stamm in 2—4 Meter lange Sektionen zu teilen und an den Querschnitten werden die jetzigen und früheren Durchmesser ohne Rinde zu messen sein. Die Masse ergibt sich dann für alle ganzen Sektionen des jetzigen sowie des um n Jahre jüngeren Bestandes nach der bereits in § 4 aufgestellten Formel für die sektionsweise Kubierung, wenn die Querschnitte an den Enden der Sektionen geführt wurden, als $M = l\left(\frac{g_0 + g_n}{2} + g_1 + g_2 + g_3 + \ldots g_{n-1}\right)$. Bei beiden Stämmen ist dann noch die Masse des obersten Gipfelstückes, welches in der Regel nicht die volle Sektionslänge besitzen wird, hinzuzurechnen, für welchen Zweck das Gipfelende des um n Jahre jüngeren Stammes durch Querschnitte aufzusuchen oder auch annähernd dessen Lage in der betreffenden Sektion nach dem aus der Abnahme der Jahrringzahl ersichtlichen durchschnittlichen Höhenzuwachse innerhalb derselben zu bestimmen ist.

Für die direkte Ermittlung des Zuwachses in den einzelnen Sektionen ist es zweckmäßiger die Querschnitte in die Mitte derselben zu legen, um so gleich deren mittleren Flächenzuwachs zu messen, welcher, mit der Länge des Abschnittes multipliziert, dessen Massenzuwachs angibt.

Der Flächenzuwachs wird wieder zumeist nach den mittleren Durchmessern D und d für jetzt und vor n Jahren, bei unregelmäßigen Querflächen aber mittelst eines Planimeters gemessen. Da die Sektionslängen gleich sind, so kann der Zuwachs, wenn wir mit $G_1, G_2 \ldots$ die jetzigen, mit $g_1, g_2 \ldots$ die früheren Querflächen bezeichnen, für alle beiden Stämmen gemeinsamen Sektionen nach der Formel $Z = l\,[(G_1 + G_2 + G_3 + \ldots) - (g_1 + g_2 + g_3 + \ldots)]$ berechnet werden, zu welchem Betrage noch die Masse des über dem Gipfelende des jüngeren Stammes liegenden Gipfelstückes als voller Zuwachs hinzuzurechnen ist.

Für die Berechnung des wahrscheinlichen Massenzuwachses der nächstvorliegenden Zeitperiode, also nach vorwärts, treten die jetzigen Durchmesser bezw. Querflächen (beides ohne Rinde gemessen) an Stelle der $d_1, d_2 \ldots$ oder der $g_1, g_2 \ldots$ des kleineren Stammes, während für $D_1, D_2 \ldots$ oder $G_1, G_2 \ldots$ d. i. die Durchmesser oder Kreisflächen des $a + n$ jährigen Stammes, die jetzigen Größen derselben um den voraussichtlichen Stärke- oder Flächenzuwachs der nächsten n Jahre zu vermehren sind. Im übrigen erfolgt die Berechnung in gleicher Weise wie für eine abgelaufene Periode.

Man hat diesbezüglich vorgeschlagen, entweder den Stärkezuwachs der letzten n Jahre auch als Stärkezuwachs der folgenden Jahre anzunehmen, also zu den jetzigen Durchmessern die betreffenden Zuwachsbreiten der letzten n Jahre zu addieren, um damit die Masse des um n Jahre älteren Stammes zu berechnen, oder auch den Massenzuwachs der letzten n Jahre zu berechnen und diesen direkt auch als Massenzuwachs der folgenden n Jahre anzunehmen. Mit der ersteren Annahme wird man meist ein zu großes Resultat erhalten, da ein gleichbleibender Stärkezuwachs eine beträchtliche Vergrößerung des Massenzuwachses

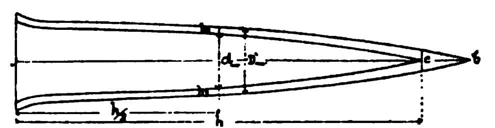
in sich schließt und der Stärkezuwachs im allgemeinen mit zunehmendem Alter kleiner wird. Die zweite Annahme würde nur dann den folgenden Zuwachs annähernd richtig bestimmen, wenn der laufende Massenzuwachs des Stammes sich in den aufeinanderfolgenden Zeitperioden wenig ändert, also wenn der betreffende Stamm nahe dem Zeitpunkte der Kulmination seines laufenden Zuwachses steht; ist der Zuwachs noch steigend, was beim Einzelstamm oft bis in ein hohes Alter der Fall ist, so erhält man denselben zu klein, ist er dagegen bereits fallend, so würde man ihn damit zu groß bestimmen. Soll also überhaupt der Zuwachs der folgenden Zeitperiode nach dem Sektionsverfahren ermittelt werden, so bietet nur die Beurteilung des wahrscheinlichen Stärken- oder Flächenzuwachses nach Anhalt des bisherigen Zuwachsganges in den einzelnen Querschnitten eine geeignete Grundlage hiefür und es wären also zu den jetzigen Durchmessern oder Querflächen diese voraussichtlichen Zuwachsgrößen zu addieren, um damit die wahrscheinliche Masse des $a + n$ jährigen Stammes zu bestimmen.

Der Unsicherheit gegenüber, mit welcher die Vorausbestimmung des Massenzuwachses stets verknüpft ist, erscheint jedoch dieses Verfahren überhaupt zu umständlich, und man wird daher für die Lösung dieser Aufgabe meist eines der folgenden einfacheren Verfahren wählen.

b. Zuwachsermittlung aus der Stammmitte. Die Ermittlung des Massenzuwachses für eine abgelaufene oder folgende Zeitperiode wird wesentlich vereinfacht, wenn wir uns gestatten, die Masse der beiden zu vergleichenden Stämme aus den mittleren Querflächen derselben, bezw. den Durchmessern D_m und d_m in der Stammmitte und aus ihrer Totalhöhe oder Länge H und h zu berechnen. Dieses Verfahren erscheint, obwohl für die Kubierung ungenau, deshalb hier zuläßig, weil der Fehler der Massenbestimmung aus $G_m H$ und $g_m h$ für beide Stämme ziemlich gleich bleibt, die gesuchte Differenz daher annähernd richtig erhalten wird.

Man hätte also nach Figur 45 zunächst die Gesamtlänge des Stammes $ab = H$ zu

Fig. 45.



messen, dann den Gipfelpunkt des a—njährigen Stammes (c) aufzusuchen und darnach die Länge $h = H - bc$ zu bestimmen, ferner in der Mitte von H den Durchmesser D_m und in der Mitte von h den dortigen Durchmesser des a—njährigen Stammes d_m (letzteren aus dem jetzigen dortigen Durchmesser weniger der doppelten Zuwachsbreite, also aus $d_m = D_m - [b_1 + b_2]$) und zwar beide ohne Rinde zu ermitteln.

Da die Masse der beiden Stämme und zwar $M = \frac{\pi}{4} D_m{}^2 H$ und $m = \frac{\pi}{4} d_m{}^2 h$ angenommen wird, so ist der Massenzuwachs $Z = M - m = \frac{\pi}{4} (D_m{}^2 H - d_m{}^2 h)$ oder auch

$$Z = G_m H - g_m h.$$

Um beide Durchmesser an einer Stelle messen zu können, hat Preßler vorgeschlagen, den Stamm stets zuerst um n Jahrestriebe (also bei c) zu kürzen, dann sowohl den jetzigen Durchmesser D als auch den früheren d in der Mitte dieses „zuwachsrecht" entwipfelten Stammes, also in $\frac{h}{2}$ zu messen, und für beide Stämme nur diese Länge h in Rechnung zu nehmen. Es wird damit der kleinere Stamm wie früher als Paraboloid, der größere aber als abgestutztes Paraboloid berechnet und bei diesem das kleine Gipfelstück cb vernachläßigt. Die obige Formel vereinfacht sich dadurch auf die Form:

$$Z = \frac{\pi}{4} h (D_m^2 - d_m^2) \text{ oder } Z = h (G_m - g_m).$$

Für diese Zuwachsermittlung kann, anstatt den Stamm bei $\frac{h}{2}$ zu zerschneiden, mit Vorteil der Zuwachsbohrer angewendet werden. Man mißt in diesem Falle bei $\frac{h}{2}$ den Durchmesser samt Rinde (Dr) mit einer Kluppe, entnimmt an beiden Enden des mittleren Durchmessers Bohrspäne, mißt an diesen die Rindenbreiten r_1 und r_2 und die Breite der letzten n Jahrringe b_1 und b_2, und erhält dann $D = Dr - (r_1 + r_2)$ und $d = D - (b_1 + b_2)$. Bei regelmäßigen Querschnitten kann wohl auch die Rinden- und Zuwachsbreite nur an einer hiezu gut geeigneten Stelle erhoben und dann $D = Dr - 2r$ und $d = D - 2b$ genommen werden.

Für die Zuwachsermittlung nach vorwärts ist die Gesamtlänge des jetzigen Stammes für beide Stämme, ferner der jetzige Durchmesser ohne Rinde in der Mitte dieser Länge und dieser vermehrt um die wahrscheinliche (doppelte) Zuwachsbreite der nächsten n Jahre als Durchmesser des $a + n$ jährigen Stammes in Rechnung zu nehmen, also H an Stelle von h, D_m an Stelle von d_m und $D'_m + 2b$ an Stelle von D in die obige Formel einzusetzen.

c. Zuwachsermittlung nach Formzahlen. Nimmt man die Formzahlen innerhalb kleinerer Zeiträume als gleichbleibend an oder kann man die Formzahlen und deren Aenderung mit dem Alter der Stämme mit hinlänglicher Sicherheit aus Erfahrungstafeln (Formzahltafeln) entnehmen, so kann der Massenzuwachs auch aus dem Zuwachse der Grundstärke und der Höhe unter Anwendung dieser Formzahlen bestimmt werden. Man hat in diesem Falle für eine abgelaufene Zeitperiode wieder die jetzige Höhe H und die frühere h, dann den jetzigen und früheren Durchmesser D und d in der Brusthöhe zu messen, ferner die jetzige Formzahl des Stammes aus der Gleichung $f = \frac{M}{W}$ (worin M die durch Kubierung gefundene Holzmasse des Stammes, W aber die Masse der Walze von gleicher Grundstärke und Höhe ist) zu ermitteln. Da $M = \frac{\pi}{4} D^2 H f$ und $m = \frac{\pi}{4} d^2 h f$, so ist der Massenzuwachs $Z = M - m = \frac{\pi}{4} (D^2 H - d^2 h) f$.

Für den gefällten Stamm, also „am Liegenden", wie Preßler dies kurz bezeichnet, bietet diese Methode bei größerer Umständlichkeit gegen das unter b. dargelegte Verfahren keinen Vorzug; dieselbe wird daher auch hauptsächlich für die Zuwachsbestimmung an stehenden Bäumen benützt, in welchem Falle H mittelst eines Höhenmessers gemessen, der njährige Höhenzuwachs (zur Bestimmung von h) eingeschätzt und die Formzahl entweder gleichfalls geschätzt oder besser einer guten Formzahltafel entnommen, endlich der jetzige Durchmesser samt Rinde in Brusthöhe gemessen und die Rindenbreite sowohl als die Zuwachsbreite der letzten n Jahre für die Bestimmung von D und d mit dem Zuwachsbohrer erhoben wird. Bei Anwendung zuverlässiger Formzahltafeln könnte selbst die Formänderung berücksichtigt werden, indem für den jetzigen und den früheren Stamm die ihren sonstigen Dimensionen entsprechenden Formzahlen daraus entnommen werden. Abgesehen aber davon, daß wir so zuverlässige und sorgfältig gearbeitete Formzahlentafeln für alle verschiedenen Wachstumsverhältnisse noch nicht besitzen, würde man damit auch immer nur das durchschnittliche Verhalten einer solchen Stammklasse, nicht aber das individuelle Verhalten des betreffenden Stammes erhalten.

Die Zuwachsbestimmung nach vorwärts hätte wieder in analoger Weise stattzufinden.

d. **Bestimmung des Massenzuwachses aus dem Grundstärken- und Höhenzuwachs.** Professor **Breymann** hat für die Ermittlung des einjährigen Zuwachses unter der hier sicher gestatteten Voraussetzung, daß die Formzahl innerhalb eines Jahres gleichbleibt oder sich doch nur sehr wenig ändert, die folgende einfache Formel entwickelt. Bezeichnet man mit m die Masse des jetzigen und mit M jene des um 1 Jahr älteren Stammes, mit d die Grundstärke, mit l die Länge bezw. Höhe des ersteren, dann mit δ den 1jährigen Stärkezuwachs und mit λ den 1jährigen Höhenzuwachs, welche beiden Zuwachsgrößen aber wieder nach dem Mittel des Zuwachses mehrerer Jahre genommen werden, endlich mit f die Formzahl, so ist

$$M = \frac{\pi}{4}(d+\delta)^2(l+\lambda)f \text{ und } m = \frac{\pi}{4}d^2lf,$$

somit der Zuwachs

$$Z = M - m = \frac{\pi}{4}f[(d+\delta)^2(l+\lambda) - d^2l] = \frac{\pi}{4}f[d^2l + 2d\delta l + \delta^2 l + d^2\lambda + 2d\delta\lambda + \delta^2\lambda - d^2l].$$

Werden in diesem Ausdrucke die Glieder $\delta^2 l$, $2d\delta\lambda$ und $\delta^2\lambda$, welche die sehr kleinen Größen δ und λ als Produkte oder in zweiter Potenz enthalten, vernachlässigt, so ergibt sich, da $+d^2l$ und $-d^2l$ sich gegenseitig aufhebt,

$$Z = \frac{\pi}{4}f(2d\delta l + d^2\lambda) = \frac{\pi}{4}df(2\delta l + d\lambda),$$

oder auch, da $m = \frac{\pi}{4}d^2lf$ ist, $Z = m\left(\frac{2\delta}{d} + \frac{\lambda}{l}\right)$.

Ist der Höhenzuwachs als bereits sehr gering oder ganz fehlend zu betrachten, so vereinfacht sich dieser Ausdruck in $Z = \frac{\pi}{2}dfl\delta = m\frac{2\delta}{d}$.

e. Nicht selten wird auch der gegenwärtige Gesamtalters-Durchschnittszuwachs des Stammes $\frac{m_a}{a}$ zugleich als dessen laufender Zuwachs angenommen.

Es ist dies, da der laufende Zuwachs dem durchschnittlichen nur zur Zeit der Kulmination des letzteren gleich, bis dahin aber stets größer ist als dieser, nur in oder nahe an der Zeit dieser Kulmination des durchschnittlichen Zuwachses zulässig.

Da nun der Durchschnittszuwachs der Einzelstämme bei einigermaßen genügendem Standraume derselben meist bis über das Haubarkeitsalter derselben hinaus noch ansteigt, so würde man mit der Annahme des durchschnittlichen Zuwachses an Stelle des laufenden den letzteren fast immer zu klein erhalten; besonders wäre dies zur Zeit der Kulmination des laufenden Zuwachses der Fall, zu welcher Zeit derselbe nahezu noch einmal so groß ist als der durchschnittliche. Die Aufrechnung des Durchschnittszuwachses ist, wie wir noch im weiteren sehen werden, berechtigt, wenn es sich um den Zuwachs von ganz oder nahezu haubaren **Beständen** handelt, nicht aber für die Zuwachsbestimmung am Einzelstamm.

Noch wäre, da die meisten der vorstehend behandelten Methoden nur den Zuwachs des Stammschaftes angeben, die Zuwachsermittlung am Astholze in Betracht zu ziehen. An den stärkeren Aesten kann die Zuwachsermittlung erforderlichen Falles in gleicher Weise wie am Stamme entweder in der Mitte derselben oder an einzelnen Sektionen erfolgen; an den schwächeren Aesten würde eine spezielle Zuwachsermittlung wohl selbst für genauere Arbeiten zu zeitraubend sein. Zumeist begnügt man sich, insbesondere bei Nadelhölzern, damit, den Zuwachs am Schafte zu ermitteln, und nimmt die Zunahme der Astmasse als proportional der Zunahme des Schaftholzes an, was umsomehr berechtigt erscheint, da für beide Teile dasselbe Blattvermögen thätig ist und als auch der Wert der Astmasse zumeist gegenüber jenem des Schaftes kaum in Betracht kommt.

Beispiel der Massenzuwachs-Ermittlung. An einer 65jährigen Lärche

wurden, um den Zuwachs der letzten 5 Jahre nach dem Sektionsverfahren zu ermitteln, Sektionen von je 2 m Länge gebildet und die Querschnitte in die Mitte jeder Sektion, also bei der Höhe von 1, 3, 5, 7 ꝛc. Metern vom Abhiebe aufwärts geführt, an welchen Querschnitten als Mittel von je zwei Durchmessern für die jetzigen Durchmesser ohne Rinde und für jene vor 5 Jahren die folgenden Größen erhoben wurden:

Höhe des Querschnittes:	1	3	5	7	9	11	13	15
jetziger Durchm. D:	28.3	25.4	24.8	23.6	22.7	21.7	20.5	19.2
früherer Durchm. d:	26.7	24.1	23.5	22.2	21.2	20.0	18.7	17.4

	17	19	21	23	25	27	Meter
D	18.2	16.1	14.7	11.1	7.8	4.0	cm
d	16.4	14.1	12.2	7.8	4.3	0.8	cm

Die Gesamtlänge des Stammes vom Abhieb betrug 29.3 m; es erübrigt also für den jetzigen Stamm nebst den 14 Sektionen à 2 m Länge noch ein Gipfelstück von 1.3 m Länge, dessen Durchmesser in der Mitte dieser Länge mit 2.2 cm gemessen wurde. Für den 60jährigen Stamm wurde, da dessen Gipfel im obersten Querschnitte bei 27 m noch mit zwei Jahrringen vertreten ist und daher bis nahe an das obere Ende dieser Sektionen reichen dürfte, dieselbe noch als voll angenommen.

Es ergeben sich daher, wenn wir für obigen Durchmesser die Kreisflächen einsetzen und diese summieren, für den jetzigen und früheren Stamm folgende Holzmassen (ohne Rinde):

$M = 2 \times 0.42410 + 1.3 \times 0.0004 = 0.8487$ fm³ und

$m = 2 \times 0.35635 = 0.7127$ fm³; somit der

fünfjährige Zuwachs $Z = 0.8487 - 0.7127 = 0.136$ fm³.

Direkt aus dem Zuwachse der einzelnen Sektionen würde man ebenso erhalten:

$$Z = 2\,(0.42410 - 0.35635) + 1.3 \times 0.0004 = 0.136 \text{ fm}^3.$$

Für die Zuwachsermittlung aus der Stammmitte ergab sich zunächst die Höhe des 60-jährigen Stammes mit 27.8 m, die zuwachsrechte Mitte daher bei 13.9 m. An dieser Stelle wurde der mittlere Durchmesser samt Rinde mit 21.6 cm, dann mittelst des Zuwachsbohrers die beiderseitige Rindenbreite mit 1.6 cm und die beiderseitige Zuwachsbreite der letzten 5 Jahre mit 1.7 cm gemessen; es ist daher für diese Berechnungsart

$$D_m = 21.6 - 1.6 = 20.0 \text{ cm}, \quad d_m = 20.0 - 1.7 = 18.3 \text{ cm},$$

und somit, wenn wir für diese Durchmesser die Kreisflächen einsetzen,

$$Z = 27.8\,(0.03142 - 0.02630) = 0.142 \text{ fm}^3.$$

Aus dem Grundstärken- und Höhenzuwachse würde man als einjährigen Massenzuwachs des jetzigen Stammes, da hiefür $m = 0.8487$ fm³, $d = 28.3$ cm, $\delta = \frac{1.6}{5} = 0.32$ cm, $l = 29.3$ m, $\lambda = \frac{29.3 - 27.8}{5} = \frac{1.5}{5} = 0.3$ m ist, nach Breymanns Formel erhalten:

$$Z = 0.8487\left(\frac{2 \times 0.32}{28.3} + \frac{0.3}{29.3}\right) = 0.8487 \times 0.0328 = 0.0278 \text{ fm}^3.$$

Die genaue Zuwachsberechnung nach Sektionen ergibt einen durchschnittlich jährlichen Zuwachs der letzten 5 Jahre von $0.136 : 5 = 0.0272$ fm³.

Die Anrechnung des Gesamtalters-Durchschnittszuwachses anstatt des laufenden würde dagegen den letzteren nur mit $\frac{0.8487}{65} = 0.0131$ fm³, also mit weniger als der Hälfte seiner wirklichen Größe bemessen.

§ 47. Ermittlung der Zuwachsprozente am Einzelstamme.

Für die Aufgaben der Betriebseinrichtung und der forstlichen Statik ist häufig nicht die Kenntnis der absoluten, sondern jene der relativen Zuwachsgröße $\frac{Z}{m}$, also des Verhältnisses zwischen Zuwachs und der Masse, an welcher derselbe erfolgt, erforderlich, welches Verhältnis zumeist in der Form eines Prozentes, somit in der Größe $p = \frac{Z100}{m}$ ausgedrückt wird. Die Bemessung der Zuwachsprozente bietet, schon wegen der Unabhängigkeit dieser Zahlen von der jeweiligen Massengröße, auch sonst bei der Bestimmung des Zuwachses selbst, bei der Vergleichung verschiedener Zuwachsleistungen und der Feststellung des Einflusses wirthschaftlicher Maßregeln auf den Zuwachs manche Vorteile; unerläßlich aber ist die Kenntnis der Zuwachsprozente für die Bemessung der Verzinsung der von den Beständen repräsentierten Kapitalswerte oder der finanziellen Nutzleistung, welche diese Bestände durch ihren Zuwachs gewähren, und insofern ist das Zuwachsprozent ein wichtiger Faktor bei der Beurteilung der Hiebsreife eines Bestandes.

Schon aus diesem Grunde, weil auch die Bemessung des Zuwachsprozentes der Stärke, Fläche oder Masse meist nur als Grundlage einer weiteren finanziellen Kalkulation dient, kann dieses Zuwachsprozent nach der obigen Formel der einfachen Verzinsung $p = \frac{Z 100}{m} \ldots 1$, nur für ein Jahr berechnet werden; für längere Zeiträume muß auch hier die Berechnung nach Zinseszinsen platzgreifen, d. h. wir betrachten die Masse M, zu welcher die anfängliche Masse m innerhalb von n Jahren herangewachsen ist, als den Nachwert dieser letzteren im Sinne einer Kapitalszunahme, also $M = m\, 1 \cdot op^n$, und erhalten somit für das Zuwachsprozent längerer Zeiträume die Formel

$$1 \cdot op = \sqrt[n]{\frac{M}{m}},\ p = 100\left(\sqrt[n]{\frac{M}{m}} - 1\right) \ldots .\ 2.$$

Zur leichteren Berechnung dieser Zuwachsprozente hat Preßler eine sehr bequeme Näherungsformel, wie folgt, abgeleitet: Wächst die Masse m in n Jahren auf M an, so ist die jährliche Zuwachsgröße $\frac{M-m}{n}$ und die mittlere Größe des Massenvorrathes, an welchem dieser Zuwachs erfolgt $\frac{M+m}{2}$; somit besteht für die Mitte des Zeitraums annähernd die Proportion

$$\frac{M-m}{n} : \frac{M+m}{2} = p : 100$$

und hieraus ist unmittelbar $p = \frac{M-m}{M+m} \frac{200}{n} \ldots 3.$

Man erhält also annähernd, und zwar stets etwas zu klein, das Zuwachsprozent, wenn man die Differenz der anfänglichen und schließlichen Masse (die Zuwachsgröße) durch deren Summe dividiert und diesen Quotienten mit $\frac{200}{n}$ multipliziert.

Etwas genauer als mit dieser Preßlerschen Formel erhält man die Zuwachsprozente mit der Näherungsformel, welche Kunze[59]) aufgestellt hat, dieselbe lautet:

$$p = \frac{M-m}{M(n-1)+m(n+1)}\, 200 \ldots .\ 4;$$

doch wird man auch mit der ersteren, dem Gedächtnis sehr leicht einzuprägenden Formel für die meisten Fälle der Praxis das Auslangen finden.

Das Stärkezuwachs-Prozent für irgend einen Stammquerschnitt ergibt sich daher, wenn man den jetzigen Durchmesser ohne Rinde, D, und jenen vor n Jahren, d (entweder direkt am Abschnitte oder aus D—2b mittelst des Zuwachsbohrers) erhoben hat, entweder aus

$$1 \cdot op_d = \sqrt[n]{\frac{D}{d}} \text{ oder annähernd aus } p_d = \frac{D-d}{D+d} \frac{200}{n},$$

wobei D und d als die mittleren Durchmesser der betreffenden Querfläche zu nehmen, daher stets mehrere Durchmesser, bezw. Zuwachsbreiten zu messen und aus diesen die Mittelwerte zu nehmen sind. Das Stärkezuwachs-Prozent ist in verschiedenen Stammhöhen nicht gleich, sondern zumeist von unten nach oben zunehmend, daher auch das in irgend einer Stammhöhe ermittelte Zuwachsprozent stets nur für den betreffenden Querschnitt giltig ist.

Das Flächenzuwachs-Prozent ergibt sich aus denselben Messungen oder auch

59) Siehe Kunze, Lehrbuch der Holzmeßkunst, Seite 228.

aus den direkten (mittelst Planimeters) gemessenen Querflächen (G und g) genau nach der Formel

$$1 \cdot op_f = \sqrt[n]{\frac{G}{g}} = \sqrt[n]{\frac{D^2}{d^2}}$$

oder annähernd aus
$$p_f = \frac{G-g}{G+g} \frac{200}{n} = \frac{D^2-d^2}{D^2+d^2} \frac{200}{n}.$$

Um das Flächenzuwachs-Prozent direkt aus dem Stärkezuwachs-Prozent des betreffenden Querschnittes zu beurteilen, beachten wir zunächst, daß, wenn p_d und p_f die betreffenden Zuwachsprozente sind, die Beziehungen bestehen:

$$d : D = 100 : 100 + p_d \quad \ldots . \quad 1.$$
$$g : G = 100 : 100 + p_f \quad \ldots . \quad 2.$$

Aus der Proportion 1 erhalten wir aber

$$d^2 : D^2 = 100^2 : (100 + p_d)^2$$
$$= 100^2 : 100^2 + 2 \times 100\, p_d + p_d{}^2,$$

somit auch, wenn wir rechts beide Ausdrücke durch 100 dividieren und links beide mit $\frac{\pi}{4}$ multiplizieren,

$$g : G = 100 : 100 + \left(2p_d + \frac{p_d{}^2}{100}\right);$$

und es ergibt sich bei Vergleichung dieser Beziehung mit der obigen Proportion 2

$$p_f = 2p_d + \frac{p_d{}^2}{100}.$$

Bei den an älteren Stämmen meist geringen Zuwachsprozenten der Grund- oder Mittenstärke kann der in diesem Falle sehr kleine Wert von $\frac{p_d{}^2}{100}$ vernachlässigt und somit das Prozent des Flächenzuwachses gleich dem Zweifachen des Stärkezuwachs-Prozentes gesetzt und das erstere auch direkt aus den Durchmessern D und d nach der einfachen Formel

$$p_f = 2p_d = \frac{D-d}{D+d} \frac{400}{n}$$

berechnet werden.

Für die Beurteilung des Stärke- oder Flächezuwachs-Prozentes für den nächstvorliegenden Zeitraum, also nach vorwärts, wäre wieder der jetzige Durchmesser ohne Rinde an Stelle von d und dieser, vermehrt um die voraussichtlich doppelte Zuwachsbreite des betreffenden Zeitraumes an Stelle von D zu setzen.

Die Berechnung des Massenzuwachs-Prozentes erfolgt, wenn M und m oder m und der einjährige Zuwachs Z bekannt sind, nach den bereits oben gegebenen Formeln 1—4. Für die ganz genaue Berechnung dieses Zuwachsprozentes müßte demnach die jetzige und frühere Masse des Stammes nach dem in § 46 sub a ausgeführten Sektionsverfahren ermittelt und dann das Prozent nach der Formel $1 \cdot op_m = \sqrt[n]{\frac{M}{m}}$, oder $p_m = 100\left(\sqrt[n]{\frac{M}{m}} - 1\right)$ berechnet werden.

In sehr einfacher und direkter Weise ergibt sich das Massenzuwachsprozent eines liegenden Stammes nach dem in § 46 sub b bereits angegebenen Preßler'schen Verfahren der Zuwachsermittelung aus der zuwachsrechten Stammmitte. Da wir dort $M = \frac{\pi}{4} D^2 h$ und $m = \frac{\pi}{4} d^2 h$ angenommen haben, so ergibt sich

$$1 \cdot op_m = \sqrt[n]{\frac{M}{m}} = \sqrt[n]{\frac{D^2}{d^2}} = \sqrt[n]{\frac{G}{g}},$$

oder annähernd $p_m = \frac{G-g}{G+g} \frac{200}{n}$, bezw. $p_m = \frac{D-d}{D+d} \frac{400}{n}$.

Preßler nimmt also das Zuwachsprozent der Fläche in der Mitte des zuwachsrecht entwipfelten Stammes als Zuwachsprozent der Schaftmasse und zugleich als solches des ganzen Baumes, da der Zuwachs an den Aesten als dem Zuwachse an Schaftmasse proportional angenommen werden kann. Diese Annahme Preßlers erscheint nach den Vergleichungen und Untersuchungen, welche hierüber von H. Jäger bereits im Jahre 1867[60]), in neuester Zeit aber von Dr. Theodor Nördlinger[61]) veröffentlicht wurden, für die meisten Fälle als wohlberechtigt; speziell erhielt Jäger aus der zuwachsrechten Mitte der Stämme mit den durch Stammanalyse genau berechneten Zuwachsprozenten sehr nahe übereinstimmende Prozente und auch Nördlinger fand die Stelle des Schaftes, in welcher das mittlere Stammzuwachsprozent liegt, in den meisten Fällen etwas unterhalb der Stammmitte, also nahe der von Preßler angenommenen zuwachsrechten Mitte; nur bei älteren hochstämmigen Fichten und Tannen, dann auch bei freigestellten Bäumen höheren Alters rückt dieser Punkt in die Mitte der Scheitelhöhe hinauf, und wäre also bei solchen Stämmen das Zuwachsprozent in der Mitte des unentwipfelten Stammes zu suchen.

Um die Berechnung noch weiter zu vereinfachen, führt Preßler die Größe $\frac{D}{z} = r$ (jetziger Durchmesser ohne Rinde dividiert durch die beiderseitige n-jährige Zuwachsbreite) als „relativen Durchmesser“ ein, wonach sich, da $D = zr$, $d = zr - z = z\,(r-1)$, für die Zuwachsberechnung die Formeln ergeben:

$$1 \cdot op = \sqrt[n]{\left(\frac{r}{r-1}\right)^2} \text{ oder annähernd } p = \frac{r^2-(r-1)^2}{r^2+(r-1)^2} \frac{200}{n}.$$

Diese Werte von p sind für alle Größen von $r = 2 \cdot 0$ bis $r = 300$ in Tafel 23 seines Forstlichen Hilfsbuches zusammengestellt und können daher die Zuwachsprozente nach Erhebung von D und z und Berechnung von $r = \frac{D}{z}$ sofort dieser Tafel entnommen werden. Für die Bemessung des Zuwachsprozentes nach vorwärts aus der zuwachsrechten Stammmitte ist der wahrscheinliche Durchmesser nach n Jahren $D + z$, daher

$$1{,}op = \sqrt[n]{\frac{(r+1)^2}{r^2}} \text{ oder annähernd } p = \frac{(r+1)^2-r^2}{(r+1)^2+r^2} \cdot \frac{200}{n},$$

welche Werte gleichfalls für die verschiedenen Größen von r in der oben bezeichneten Tafel 23 enthalten sind.

Geringere Sicherheit als dieses Verfahren bietet die Bestimmung des Zuwachsprozentes am stehenden Stamme, da hier der Stärke- oder Flächenzuwachs nur im untersten Stammteile erhoben werden kann, wo derselbe nicht, wie in der Stammmitte, das durchschnittliche Flächenzuwachsprozent des Schaftes darstellt, wo vielmehr dieses Prozent meist am geringsten ist und von da nach aufwärts stetig zunimmt, da ferner dieses Verhalten des Flächenzuwachses von unten nach aufwärts je nach Beastung und Freistellung des Stammes verschieden ist, und da endlich auch der Höhenzuwachs in der Regel nicht genau ermittelt, sondern meist nur schätzungsweise festgestellt werden kann. Es ist daher am stehenden Stamme nur eine annähernde Bestimmung des Zuwachsprozentes unter Beachtung des wahrscheinlichen Verhaltens in bezug auf Höhenzunahme und Formänderung möglich.

---

60) A. F. u J.-Z. 1867. S. 170.
61) „Zuwachs und Zuwachsprozent“, A. F. u. J.-Z. 1884. S. 265.

Preßler unterscheidet, je nachdem zur Zunahme der Grundfläche noch ein Höhenzuwachs und eine Zunahme der Vollholzigkeit (der Formzahl) in größerem oder geringerem Maße hinzukommen, 5 Abstufungen des Massenzuwachsprozentes bei einem bestimmten Zuwachsprozente der Grundstärke, wobei er das Verhältnis $M : m = D^2 : d^2$ als Minimum, das Verhältnis $M : m = D^{3^1/_3} : d^{3^1/_3}$ aber als Maximum der Massenzunahme im Verhältnisse zur Grundstärkenzunahme annimmt und zwischen diese noch die Potenzen $2^1/_3$, $2^2/_3$ und 3 für D und d einschaltet. Das Minimum würde nur dann eintreten, wenn gar kein Höhenzuwachs und keine Formänderung anzunehmen ist oder der Höhenzuwachs durch die Abnahme der Formzahl kompensiert wird (was bei tiefbeasteten oder freigestellten Stämmen der Fall sein kann); das Maximum dagegen wäre anzunehmen, wenn nebst vollem Höhenzuwachs auch die Vollholzigkeit noch zunimmt. Ist bei gleichbleibender Form der Höhenzuwachs proportional dem Zuwachs der Grundstärke, so ergibt sich das Verhältnis $M : m = \frac{\pi}{4} D^2H : \frac{\pi}{4} d^2h = D^3 : d^3$, also die Stufe IV nach Preßler, während die Stufen II und III zwischen diesen Grenzwerten liegen.

Auch hier benützt Preßler den relativen Durchmesser $r = \frac{D}{z}$ und es ergeben sich für ein bestimmtes Verhältnis dieser Grundstärkezunahme die Massenzuwachsprozente der einzelnen Stufen mit

$$p_I = \frac{r^2 - (r-1)^2}{r^2 + (r-1)^2} \frac{200}{n} \text{ nach rückwärts und } p_I = \frac{(r+1)^2 - r^2}{(r+1)^2 + r^2} \frac{200}{n} \text{ nach vorwärts}$$

$$p_{II} = \frac{r^{2^1/_3} - (r-1)^{2^1/_3}}{r^{2^1/_3} + (r-1)^{2^1/_3}} \frac{200}{n} \;\text{"}\;\;\text{"}\;\;\text{"}\quad p_{II} = \frac{(r+1)^{2^1/_3} - r^{2^1/_3}}{(r+1)^{2^1/_3} + r^{2^1/_3}} \frac{200}{n} \;\text{"}\;\;\text{"}$$

$$\cdots\cdots \qquad\qquad \cdots\cdots$$

$$\text{bis } p_V = \frac{r^{3^1/_3} - (r-1)^{3^1/_3}}{r^{3^1/_3} - (r-1)^{3^1/_3}} \frac{200}{n} \;\text{"}\;\;\text{"}\;\;\text{"}\quad p_V = \frac{(r+1)^{3^1/_3} - r^{3^1/_3}}{(r+1)^{3^1/_3} + r^{3^1/_3}} \frac{200}{n} \;\text{"}\;\;\text{"},$$

welche Werte für p_I bereits in der vorbezeichneten Tafel 23 enthalten, für p_{II} bis p_V aber in Tafel 24 des Forstlichen Hilfsbuchs zusammengestellt sind.

Um nach diesen Tafeln das Zuwachsprozent eines stehenden Stammes zu bestimmen, hätte man also dessen Durchmesser (Grundstärke) ohne Rinde und Grundstärkenzuwachs (letzteren mittelst des Zuwachsbohrers) und zwar möglichst oberhalb des Wurzelanlaufes, also in 1.5--1.8 m Höhe zu erheben, daraus r zu bestimmen und dann je nach dem Höhenwuchse, der höher oder tiefer angesetzten Beastung und dem mehr oder minder freien Stande des Stammes die Stufen zu wählen, für welche das Zuwachsprozent der Tafel zu entnehmen ist.

Da die Tafel das Prozent für den ganzen Zeitraum von n Jahren angibt, so ist diese Prozentziffer noch durch n zu dividieren.

Um ohne Tafel annähernd das Zuwachsprozent aus dem Grundstärkenzuwachs zu bestimmen, ermittle man wie früher D und $d = D - z$, dann das Zuwachsprozent der Grundstärke aus $p_d = \frac{D-d}{D+d} \frac{200}{n}$ $\left(\text{oder für ein Jahr } p_d = \frac{100z}{D}\right)$; dann ist das Grundflächen- und zugleich Minimum des Massen-Zuwachsprozentes, welches nur bei tiefbeasteten älteren Stämmen oder bei freigestellten Stämmen mit sehr geringem Höhenzuwachs anzuwenden wäre, $p_m = 2p_d$; in den meisten Fällen ist $p_m = 2^1/_2 p_d$ bis $3p_d$, bei Stämmen von noch vollem Höhenzuwachs und im geschlossenen Bestande oder solchen in sehr engem Schlusse aber $p_m = 3^1/_2 p_d$ zu nehmen.

Für das einjährige Zuwachsprozent (des laufenden Jahres) folgt aus dem in § 46 sub d mitgeteilten Breymann'schen Verfahren der Zuwachsermittlung, da nach

diesem $z = m\left(\frac{2\delta}{d} + \frac{\lambda}{l}\right)$ und das Zuwachsprozent für ein Jahr $p = \frac{z\,100}{m}$ ist, die einfache Formel

$$p = 100\left(\frac{2\delta}{d} + \frac{\lambda}{l}\right),$$

worin d und l die jetzige Grundstärke und Höhe des Stammes, δ und λ den einjährigen Grundstärken- und Höhenzuwachs bedeuten. Für fehlenden Höhenzuwachs, also $\lambda = 0$, wird $p = \frac{200\delta}{d}$, also das Massenzuwachsprozent gleich dem Flächenzuwachsprozent oder dem doppelten Zuwachsprozent in der Meßhöhe der Grundstärke. Auch bei der Anwendung dieser Formel für die Zuwachsprozentberechnung ist es angezeigt, diese Meßhöhe des d und δ möglichst außer dem Bereiche des Wurzelverlaufes, bei älteren Stämmen also höher als in der gewöhnlichen Meßhöhe von 1.3 m zu nehmen.

Eine andere sehr einfache und in der Praxis nicht selten angewendete Formel für die Bemessung des Zuwachsprozentes stehender Bäume ist die von Professor Schneider in Eberswalde angegebene Formel

$$p = \frac{400}{n\,.\,d},$$

in welcher d der jetzige Durchmesser ohne Rinde in Zentimeter, n aber die Anzahl der Jahrringe ist, welche nach dem letzten Zuwachse auf je einen Zentimeter gehen. Es ist also $\frac{1}{n}$ nichts anderes als die einjährige Zuwachsbreite auf einer Seite des Durchmessers, oder $\frac{2}{n}$ gleich dem einjährigen Durchmesserzuwachse, also auch gleich dem δ der vorigen Formel Breymann's. Die Formel $p = \frac{400}{n\,.\,d}$ gibt daher, ebenso wie die obige $p = \frac{200\,\delta}{d}$, nur das Zuwachsprozent der Grundfläche, welches nur bei frei erwachsenen oder später frei gestellten Stämmen zugleich als Massenzuwachsprozent angenommen werden kann, während das letztere nach unseren früheren Ausführungen in den meisten Fällen das 1¼- bis 1½-fache, bei Stämmen in dichterem Schlusse und mit vollem Höhenzuwachs aber das 1¾-fache des nach der Schneider'schen Formel berechneten Zuwachsprozentes beträgt.

Beispiel der Zuwachsprozent-Ermittlung. Es mögen hier für dieselbe 65-jährige Lärche, welche im vorigen § als Beispiel der Zuwachsermittlung diente, auch die Zuwachsprozente berechnet werden.

a. nach dem Sektionsverfahren: Dasselbe ergab für den 65jährigen und den 60jährigen Stamm die Holzmassen (ohne Rinde) $M = 0.8487\ fm^3$ und $m = 0.7127\ fm^3$;

$$\text{es ist also } p_m = 100\left(\sqrt[5]{\frac{0.8487}{0.7127}} - 1\right) = 3.55\%$$

$$\text{oder annähernd } p_m = \frac{0.8487 - 0.7127}{0.8487 + 0.7127}\ \frac{200}{5} = 3.48\%.$$

Die Kunze'sche Näherungsformel würde das Zuwachsprozent mit

$$p_m = \frac{0.8487 - 0.7127}{0.8487 \times 4 + 0.7127 \times 6} \times 200 = 3.55\%,$$

also in diesem Falle ebenso wie die logarithmische Berechnung ergeben.

b. aus der zuwachsrechten Stammmitte: An dieser Stelle wurde $D_m = 20.0$ cm, $d_m = 18.3$ cm erhoben; es ist daher das Stärkezuwachsprozent hier

$$p_d = 100\left(\sqrt{\frac{20}{18.3}} - 1\right) = 1{,}79\% \text{ oder annähernd } p_d = \frac{20 - 18.3}{20 + 18.3}\ \frac{200}{5} = 1.78\%.$$

Das Flächen- und zugleich Massenzuwachs-Prozent

$$p_f = p_m = 100\left(\sqrt[5]{\frac{314.2}{263.0}} - 1\right) = 3.62\%, \text{ oder}$$

annähernd aus $p_m = \frac{314.2 - 263{,}0}{314.2 + 263.0} \frac{200}{5} = 3.55\%$ oder

aus $p_m = 2p_d = \frac{20 - 18.3}{20 + 18.3} \frac{400}{5} = 3.55\%$.

Für die Anwendung von Tafel 23 in Preßler's Forstlichem Hilfsbuch ist der „relative Durchmesser" $r = \frac{20}{1.7} = 11{,}8$ und damit erhält man aus der genannten Tafel nach „rückwärts" ein Zuwachsprozent von $\frac{17.6}{5} = 3.52\%$, nach „vorwärts" ein solches von $\frac{16.2}{5} = 3.24\%$.

c. Die Grundstärke (bei 1.3 m vom Boden) wurde für jetzt mit 28.3 cm, der beiderseitige Stärkezuwachs der letzten 5 Jahre mit 1.6 cm, somit d = 26.7 cm erhoben; es ergibt sich daher ein Grundstärkenzuwachs-Prozent von $p_g = 100\left(\sqrt[5]{\frac{28.4}{26.7}} - 1\right) = 1.17\%$, oder annähernd $p_d = \frac{28.3 - 26.7}{28.3 + 26.7} \frac{200}{5} = 1.16\%$ und ein Grundflächenzuwachs-Prozent von

$p_f = 100\left(\sqrt[5]{\frac{629}{560}} - 1\right) = 2.35\%$, oder annähernd $p_f = 2p_d = 2.34\%$.

Das Massenzuwachs-Prozent wäre, da der Höhenzuwachs dem Grundstärkenzuwachs proportional, eine wesentliche Formzunahme bei der Lärche aber nicht anzunehmen ist, nach unserer früheren Anleitung mit dem Dreifachen des Grundstärkenzuwachses, also $p_m = 3p_d = 3.5\%$ zu nehmen.

Für die eingrenzende Zuwachsschätzung nach Preßler ist der relative Durchmesser $r = \frac{28.3}{1.6} = 17.7$ und es gibt die Tafel 24 des Hilfsbuches für diesen Wert von r in der hier anzuwendenden Zuwachsklasse IV das Zuwachsprozent nach „rückwärts" mit 17.5 : 5 = 3.5 %, und nach „vorwärts" mit 16.5 : 5 = 3.3% an.

d. Nach der Breymann'schen Formel erhält man für das Zuwachsprozent des laufenden Jahres, da hier d = 28 3 cm, $\delta = 0.32$ cm, l = 29.3 m und $\lambda = 0.3$ m ist,

$$p_m = 100\left(\frac{2 \times 0.32}{28.3} + \frac{0.3}{29.0}\right) = 3.14\%.$$

Das wirkliche Zuwachsprozent des laufenden Jahres beträgt, da der einjährige Zuwachs im Durchschnitte der letzten 5 Jahre $z = \frac{0.136}{5} = 0.0272$ fm³ ist, $\frac{0.0272 \times 100}{0.8487} = 3.2\%$.

e. Die Schneider'sche Formel würde, da aus $\delta/2 = 0.16$ cm folgt, daß 6 Jahrringe auf 1 cm gehen, also n = 6 ist, das Massenzuwachs-Prozent nur mit $p_m = \frac{400}{6 \times 28.3} = 2.35\%$, also gleich dem Flächenzuwachs-Prozente bemessen.

§ 48. **Ermittlung des Zuwachsganges eines Stammes für dessen ganze Lebensdauer (Stammanalyse)** [62].

Die bereits früher erwähnte Eigenschaft unserer Holzgewächse, kenntliche Jahrringe zu bilden, d. h. die Massenablagerung des folgenden Jahres von jener des Vorjahres durch die verschiedene Struktur und Färbung des Frühjahrsholzes gegen das Herbstholz mehr oder weniger deutlich abzugrenzen, ermöglicht es uns auch an den ältesten Stämmen, solange dieselben noch nicht der Fäulnis anheimgefallen sind, deren Entwicklung nach einzelnen Zeitperioden oder auch von Jahr zu Jahr noch nachträglich genau festzustellen; es läßt sich die Geschichte dieses Entwicklungsganges an den einzelnen Stammquerschnitten genau verfolgen und es können in früherer Zeit eingetretene Zuwachsstörungen, sowie etwaige Perioden eines zu beengten Standraumes, einer darauf folgenden Freistellung oder Lichtung des Bestandes u. dgl. an denselben noch nach vielen Jahrzehnten nachgewiesen werden.

Ein durch die Stammaxe gelegter Längsschnitt, wie die folgende Figur 46 (Seite 214) einen solchen darstellt, würde uns an dem Verlaufe der Jahrringe über die Entwicklung und Form des Stammes in allen Altersstufen Aufschluß geben, wenn wir dabei die Querschnitte als Kreisflächen betrachten dürfen; und es ist, wenn wir auch solche Längsschnitte

62) Vergl. Lorey, Ueber Stammanalysen. Stuttgart 1880.

nicht in Wirklichkeit ausführen, doch die graphische Darstellung eines solchen in der Thatam besten geeignet uns den Entwicklungsgang eines Stammes nach Grundstärke, Höhe und Form vor Augen zu führen.

Man benützt hiezu, da die Ausführung von Längsschnitten an älteren Stämmen überhaupt nicht wohl thunlich wäre, ein solcher Schnitt uns auch nicht immer die mittleren Durchmesser, wie wir sie für die Massenberechnung benötigen, angeben würde, und da ferner auch die Jahrringe an Querschnitten viel deutlicher ersichtlich sind als an Längsschnitten, wieder das Sektionsverfahren, wie wir dasselbe bereits für die Ermittlung des Höhen- und des periodischen Massenzuwachses kennen gelernt haben, d. h. man entnimmt dem Stamme in nicht zu großer Entfernung eine Anzahl von Querschnitten, erhebt an diesen die Durchmesser oder Querflächen der früheren Altersstufen und ebenso deren Stammhöhen, welche Erhebungen dann sowohl für die graphische Darstellung des gedachten Längsschnittes als auch für die Berechnung der Holzmassen in den einzelnen Altersstufen dienen. Solche Untersuchungen von Stämmen auf deren Wachstumsgang nennt man Stammanalysen.

In den meisten Fällen wird es, selbst für ganz genaue Untersuchungen, genügen, wenn die Querschnitte in einer Entfernung von je 2 Metern genommen werden; bei raschwüchsigen und sehr langen Stämmen ist im unteren Stammteile selbst eine Entfernung der Querschnitte von 3—4 Meter zulässig; im oberen Stammteile müssen, da hier der Höhenzuwachs geringer und auch die Form zumeist weniger regelmäßig ist, die Sektionen wieder kürzer gebildet werden. Für die Massenberechnung ist es auch hier wieder zweckmäßig, die Querschnitte so zu legen, daß jeder derselben die Mitte einer Sektion bildet. Für die Bestimmung der früheren Grundstärken des Stammes bei 1.3 m Höhe und der auf diese Meßhöhe bezogenen Formzahlen muß jedenfalls ein Querschnitt bei 1.3 m Höhe vom Boden eingelegt werden; es wird also zweckmäßig sein, diesen Querschnitt gleich als Mittelfläche der untersten, von 0.3 bis 2.3 m Höhe reichenden Sektion zu betrachten und es wären dann die weiteren Querschnitte, wenn durchwegs Sektionen von 2 m gebildet werden sollen, bei den Höhen von 3.3, 5.3, 7.3 m u. s. w. zu nehmen. Das zwischen der Abhiebshöhe und der Höhe von 0.3 m gelegene kleine Stück, dessen Länge meist nur 0.1 bis 0.2 m beträgt, kann mit geringem Fehler aus der untersten Querfläche (der Abschnittsfläche) bemessen werden. Da die Durchmesser oder Querflächen an Ort und Stelle und an den ganzen Stammabschnitten keineswegs immer bequem und mit der nötigen Sorgfalt gemessen werden könnten, so entnimmt man an den betreffenden Querschnittsstellen kleine Stammausschnitte (Scheiben) von etwa 2—3 cm Dicke und zwar meist so, daß die untere Seite dieser Abschnitte der eigentlichen Meßhöhe entspricht, also zur Messung dient, während die obere, dem Gipfel zugewendete Seite mit der Bezeichnung des Stammes und der Nummer des betreffenden Abschnittes versehen wird. Fällt dabei ein Querschnitt auf einen Asteingang oder sonst auf eine zur Messung ungeeignete Stelle, so verlegt man denselben an die nächstliegende regelmäßige Stelle und kann dann die Durchmesser der richtigen Meßstelle aus der Zeichnung des Längsschnittes entnehmen. Die unterste oder Stammgrundscheibe wird dabei schon des meist unregelmäßigen Abhiebes wegen etwas stärker gehalten und man wird an dieser dann selbstverständlich die obere Abschnittsfläche für die Berechnung des unter 0.3 Meter gelegenen Stammstückes benützen.

An diesen Abschnitten sind nun zunächst die Jahrringe jener Altersstufen, für welche der Zuwachs erhoben werden soll, entweder nur an einzelnen Durchmessern oder nach ihrem ganzen Verlaufe, am besten mit scharfen, unmittelbar an der Außengrenze der betreffenden Herbstholzringe gezogenen Bleistiftlinien zu bezeichnen. Bei älteren Stämmen werden meist 10jährige, an jüngeren etwa auch 5jährige Altersstufen genommen, also die Masse, Form &c. des 10-, 20-, 30jährigen Stammes &c. erhoben, womit nicht nur die Arbeit wesentlich ver-

einfacht wird, sondern auch die Schwankungen im Zuwachse der Einzeljahre bereits zu Durchschnittswerten ausgeglichen und damit auch die Gesetze des Entwicklungsganges besser zum Ausdruck gebracht werden.

Zu diesem Zwecke ist zuerst das Gesamtalter des Stammes an dem untersten Abschnitte mit Berücksichtigung der Stockhöhe möglichst genau zu bestimmen, dann sind an den einzelnen Abschnitten durch Abzählen der Jahrringe von außen gegen die Stammmitte zu die Jahrringe der vollen Jahrzehnte oder Jahrfünfte zu bestimmen. Ist z. B. das Gesamtalter mit 65 Jahren erhoben worden und soll der Zuwachs für je 10jährige Altersstufen ermittelt werden, so ist zuerst durch Abzählen der äußersten 5 Jahrringe an allen Querschnitten der Jahrring des 60sten, dann durch Abzählen von je 10 Jahrringen derjenige des 50sten, 40sten rc. Jahres festzustellen und zu bezeichnen. Dabei ist besonders auch jenen Jahrringen das Augenmerk zuzuwenden, welche als besonders schmale oder breite Ringe leicht kenntlich, oder auch durch feinere oder auffallend breite Herbstschichte u. dgl. gegenüber den anderen Jahrringen in allen Querschnitten übereinstimmend charakterisiert sind. Nur durch Berücksichtigung dieser charakteristischen Jahrringe[63]) ist es bei älteren Stämmen mit oft sehr schmalen oder wenig deutlichen Jahrringen möglich sich zu vergewissern, daß in allen Querschnitten die zusammengehörigen Jahrringe gemessen wurden.

Auch schon bei der Bestimmung des Alters ist es, wenn einzelne Jahrringe am untersten Abschnitte undeutlich oder zweifelhaft sind, zweckmäßig, diese auch auf einem der obersten Querschnitte aufzusuchen, da solche in den unteren Stammpartien nahezu verschwindende Jahrringe oft nur in den oberen Querschnitten, wo sie beträchtlich breiter werden, sicher als solche erkennbar sind.

Auch die Gesamtzahl der Jahrringe ist für jeden Querschnitt zur nachträglichen Bestimmung des Höhenzuwachses (vergl. § 44) zu notieren.

Die Messung der Durchmesser oder der Querflächen für alle Altersstufen in den einzelnen Abschnitten hat nach den bereits in § 45 über die Ermittlung des Stärke- und Flächenzuwachses gegebenen Anleitungen zu erfolgen.

Bei Stämmen mit regelmäßigen und nahezu kreisförmigen Querschnitten, wie solche meist bei den Nadelhölzern, insbesondere bei der Fichte und Tanne, zu finden sind, wird man fast immer die Messung von Durchmessern und die Bestimmung der Kreisflächen nach diesen vorziehen, da diese Messung rascher und weniger umständlich auszuführen ist als die direkte Messung der Querflächen mittelst eines Planimeters; letztere wird jedoch für genaue Erhebungen bei weniger regelmäßig geformten Querflächen und insbesondere dann anzuwenden sein, wenn diese Form in den einzelnen Altersstufen mehrfach wechselt, wie dies bei den Laubhölzern nicht selten der Fall ist.

Im letzteren Falle müssen für die graphische Darstellung des Stammes umgekehrt die Kreisdurchmesser aus den gemessenen Querflächen abgeleitet werden. Für die Durchmessermessung genügt es, wenn die betreffenden Durchmesser (meist zwei auf einander senkrecht stehende, bei größeren Stammscheiben und weniger regelmäßiger Form aber auch drei bis vier) an den einzelnen Abschnitten mit einem Nuthhobel etwas ausgehobelt und geglättet werden; für die direkte Flächenmessung müssen die Abschnitte vollständig und möglichst glatt abgehobelt werden.

Zur graphischen Darstellung des Längsschnittes benützt man am besten Millimeterpapier, auf welches zuerst die Höhen, bezw. die Abstände der einzelnen Querschnitte nach einem bestimmten Maße und dann die an diesen gemessenen Durchmesser, und zwar je zur Hälfte beiderseits der Mittelaxe des Stammes, aufgetragen werden. Die Durchmesser

63) Vergl. „Ueber charakteristische Jahresringe" von K. Böhmerle. Oe. M. f. F. 1882. S. 524.

werden stets in einem größeren, etwa dem 10- bis 20fachen Maße gegenüber der Höhe aufzutragen sein, um die Zuwachsbreiten und die Stammform besser zum Ausdruck zu bringen.

Am leichtesten und schnellsten erfolgt diese Auftragung, wenn man die Höhen in 1/100, die Durchmesser aber in 1/5 der natürlichen Größe nimmt, in welchem Falle je 1/10 des Durchmessers beiderseits der Mittelaxe als Halbmesser aufzutragen ist. Die zusammengehörigen Endpunkte der Durchmesser werden sodann beiderseits der Mittelaxe zu den Stammkurven der einzelnen Altersstufen verbunden und die zwischen den Sektionsabschnitten gelegenen Gipfelhöhen derselben teils auf Grund der entsprechend ausgeglichenen Höhenkurven (vergl. Figur 42 Seite 193), teils auch nach dem Verlaufe der Stammkurven selbst, bestimmt.

Für die Berechnung der Holzmassen aller Altersstufen werden die Querflächen der ganzen Sektionen für die einzelnen Altersstufen zusammengestellt, die Flächen der gleich langen Sektionen summiert und mit der Sektionslänge multipliziert. Zu dieser Masse der ganzen Sektionen sind dann noch die Kubikinhalte der nicht eine volle Sektion bildenden Gipfelstücke, nach den aus der Zeichnung zu entnehmenden Längen und Mittenstärken derselben, dann die Inhalte der unterhalb der Höhe von 0.3 m gelegenen Stammstücke hinzuzurechnen, für welche letzteren entweder der unterste Stammabschnitt zugrunde gelegt oder gleichfalls die Mittenstärke aus der Zeichnung entnommen werden kann.

Bei der Berechnung dieses untersten Stammstückes für frühere Alter ist zu berücksichtigen, daß dem schwächeren Stamme auch eine geringere Abhiebshöhe zukommt, welche letztere nach Vereinbarung der forstlichen Versuchsanstalten meist mit 1/3 des jeweiligen Stockdurchmessers bemessen wird. Es wären also hiernach die Abhiebshöhen, bezw. die Längen der unter 0.3 m fallenden kleinen Stammsektionen für die früheren Altersstufen zu bestimmen.

Bei stärkeren Stämmen können die Gipfelstücke, welche die Mitte der betreffenden Sektion nicht erreichen, ihres sehr kleinen Inhaltes wegen auch ganz vernachlässigt, die über diese Mitte reichenden aber mit der dortigen Querfläche und vollen Sektionslänge berechnet werden.

Aus der Differenz der berechneten Massen ergeben sich sodann die Zuwachsgrößen für die einzelnen Altersstufen; ebenso können aus dem Verhältnisse derselben zu dem jeweiligen Walzeninhalte die Formzahlen berechnet und kann endlich aus diesen Erhebungen der Wachstumsgang des betreffenden Stammes auch ziffermäßig dargestellt werden, wie dies im nachfolgenden Beispiele ausgeführt ist.

Als Beispiel einer Stammanalyse wählen wir eine 45jährige Fichte aus einem im Jahre 1843 begründeten Pflanzbestande, welche wir auf ihren Wachstumsgang in 5jährigen Altersperioden untersuchen wollen. Der bei 0.1 Meter Höhe geführte Stockabschnitt zeigte 43 Jahrringe und ergibt sich daher mit Zuschlag von zwei Jahren für diese Abhiebshöhe übereinstimmend mit den Aufschreibungen über die Begründung des Bestandes ein Alter von 45 Jahren. Weitere Abschnitte wurden nun nach der im vorigen gegebenen Anleitung bei den Höhen von 1.3, 3.3, 5.3 u. s. w. bis 19.3 Meter entnommen [64]); die Gesamtlänge des Stammes vom Abhieb bis zum Gipfelende betrug 21.4 Meter.

An allen diesen Abschnitten wurden nun die früheren Jahrringe von 5 zu 5 Jahren, und zwar an den Abschnitten von 0.1 und 1.3 M. an je drei Durchmessern, an allen übrigen an je zwei aufeinander senkrechten Durchmessern bezeichnet; die Messung dieser Durchmesser mit dem in § 45 beschriebenen Stangenzirkel und die Abzählung der Jahrringe an allen Querschnitten ergab folgende Zahlen:

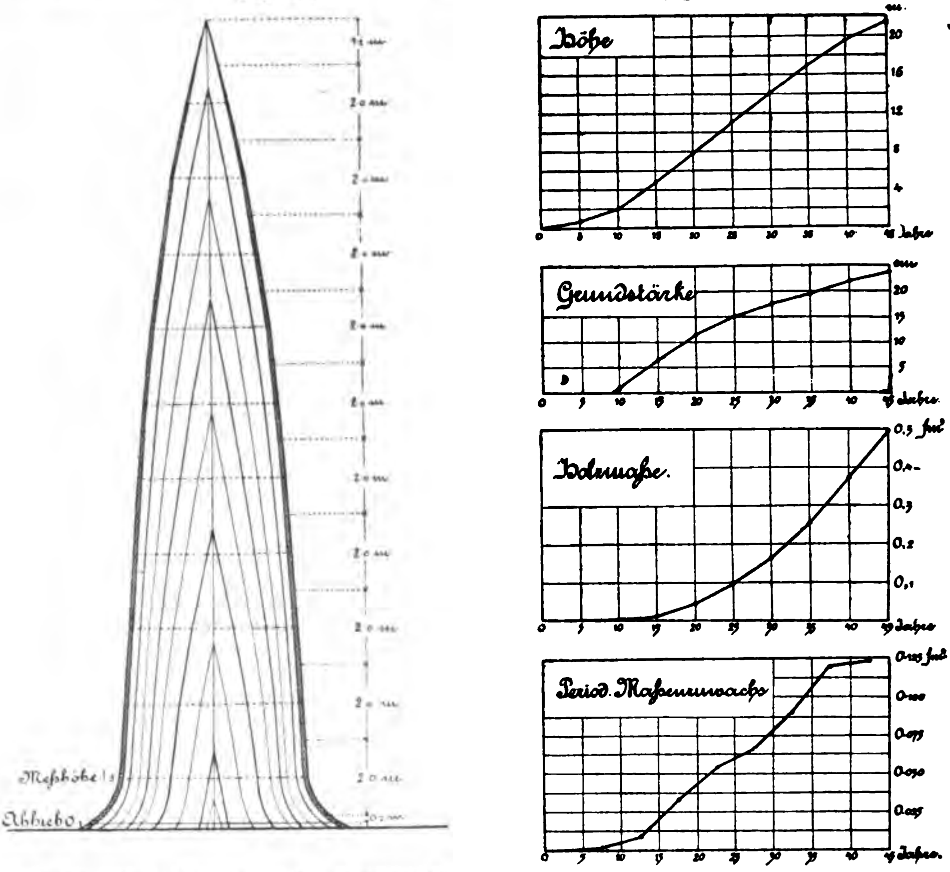
---

64) In Wirklichkeit wurden für diese Untersuchung die Stammscheiben nach je 1 Meter Entfernung, von der Höhe von 1.3 m ab, genommen, von welchen Abschnitten wir aber hier zur Vereinfachung des Beispieles nur die eben bezeichneten benützen wollen.

Des Abschnittes		Anzahl der Jahrringe	Mittlerer Durchmesser in cm im Alter:									
Nr.	Höhe		5	10	15	20	25	30	35	40	45	inkl. Rinde
1	0.1	43	1.29	3.42	9.40	14.78	19.12	21.83	24.87	28.36	31.28	32.70
2	1.3	37		1.00	6.48	11.42	15.03	17.39	19.51	21.88	23.87	24.90
3	3.3	33			3.82	9.41	13.72	16.35	18.70	21.08	22.93	23.95
4	5.3	30				5.26	10.67	14.20	16.99	19.45	21.44	22.35
5	7.3	26				0.90	6.40	10.94	14.58	17.59	20.03	20.95
6	9.3	23					3.53	8.47	12.84	16.31	18.67	19.65
7	11.3	19						4.66	9.94	14.24	16.96	17.80
8	13.3	16						1.49	6.59	11.50	14.92	15.80
9	15.3	12							2.57	7.88	11.87	12.65
10	17.3	9								4.78	9.25	9.80
11	19.3	6								1.00	4.77	5.35

Werden diese Durchmesser in den entsprechenden Höhen aufgetragen, so ergibt sich der nebenstehende Längsschnitt des Stammes, welcher dessen Entwicklung, und zwar für die vollen Jahrzehnte in stärkeren, für die zwischenliegenden Jahrfünfte in schwächeren Linien der Stammkurven darstellt. Der Maßstab ist in der auf halbe Größe des Originals reduzierten Figur 46

Fig. 46. Fig. 46a.



für die Höhen 1:200, für die Durchmesser 1:10. Die Höhen sind nach der aus der obigen Anzahl der Jahrringe auf den einzelnen Querschnitten sich ergebenden Kurve des Höhenwachstumsganges (vergl. § 44) festgestellt.

Für die Berechnung der jeweiligen Holzmasse des Stammes (ohne Rinde) in allen Altersstufen sowie des jetzigen Stammes samt Rinde ergeben sich aus den obigen Durchmessern folgende Kreisflächen für die Mitte der jeweiligen vollen Sektionen zu 2 m Länge:

Höhe des Abschnittes	Kreisfläche in cm² in Alter: 5	10	15	20	25	30	35	40	45	inkl. Rinde
1.3	—	—	33	102	177	238	299	376	448	487
3.3			11	70	148	210	275	349	413	451
5.3				22	89	158	227	297	361	392
7.3					32	94	167	243	315	345
9.3					10	56	129	209	274	303
11.3						17	78	159	226	249
13.3							34	104	175	196
15.3							5	49	111	126
17.3								18	67	75
19.3									18	22
Summe	—	—	44	194	456	773	1214	1804	2408	2646
daher Masse der ganzen Sektionen à 2 m in 1/10000 Festmeter:	—	—	88	388	912	1546	2428	3608	4816	5292
Masse der Sektion vom Abhieb bis 0.3 m	—	—	14	34	58	70	90	120	146	160
Inhalt der Gipfelstücke:	0.7	8	—	9	—	7	—	4	3	4
Gesamtmasse:	0.7	8	102	481	970	1623	2518	3782	4965	5456

Der 5- und 10jährige Stamm wurden nach der Zeichnung als Kegel berechnet u. zw. in ihrer ganzen Masse vom Boden an; vom 15. Jahre ab wurde die gleiche Abhiebshöhe von 0.1 m beibehalten, daher die unterste Sektion mit einer Höhe von 0.2 m u. zw. bis zum 30. Jahre auf Grund des bei 0.1 m gemessenen Durchmessers, vom 30. Jahre an aber nach dem der Zeichnung entnommenen Durchmesser in der Mitte dieser kleinen Sektion berechnet.

Aus diesen Messungen und Zahlen ergibt sich nun nachstehender

Wachstumsgang des Stammes:

Alter	d (cm)	Δd (cm)	h (m)	Δh (m)	m (fm³)	Δm (fm³)	Formzahl für 1.3 m	Formzahl absolute	Massenzuwachs-Prozent
5	—		0.7		0.0001		—	—	
10	1.0	—	2.0	1.3	0.0008	0.0007	—	0.333	
15	6.5	5.5	4.8	2.8	0.0102	0.0094	0.644	0.410	
20	11.4	4.9	7.8	3.0	0.0431	0.0329	0.542	0.426	33.4
25	15.0	3.6	10.9	3.1	0.0970	0.0539	0.503	0.424	17.6
30	17.4	2.4	13.9	3.0	0.1623	0.0653	0.490	0.433	10.8
35	19.5	2.1	16.7	2.8	0.2518	0.0895	0.505	0.458	9.2
40	21.9	2.4	19.3	2.6	0.3732	0.1214	0.514	0.474	8.2
45	23.9	2.0	21.4	2.1	0.4965	0.1233	0.518	0.482	5.7
inkl. Rinde	24.9		21.4		0.5456		0.524	0.488	

Die Rinde beträgt daher 0.0491 fm³ oder 9 Prozent der Gesamtmasse.

Es bedeutet hier d den Durchmesser bei 1.3 m, h die Scheitelhöhe vom Abhiebe an, m die Holzmasse des Schaftes ohne Rinde, Δd, Δh, Δm die periodischen Zuwachsgrößen der Grundstärke, Höhe und Holzmassen. Die absolute Formzahl bezieht sich nur auf den Inhalt des oberhalb der Meßhöhe (1.3 m) gegebenen Stammteiles im Vergleiche zur Walze von gleicher Grundfläche und Höhe. Die Massenzuwachs-Prozente sind nach der Formel $1.0p = \sqrt[n]{\frac{M}{m}}$ berechnet.

B. Zuwachsberechnung für ganze Bestände.

§ 49. Methoden der Zuwachsbestimmung im Bestande.

Die Aufgaben, welche hinsichtlich der Zuwachsbestimmung ganzer Bestände sich ergeben, sind je nach dem Zwecke, welchem diese Bestimmung dienen soll, sehr mannigfaltige; in dem einen Falle ist es der laufende oder der periodische Zuwachs eines kürzeren Zeitraumes, oder auch das Zuwachsprozent eines solchen, welches erhoben werden soll, in andern Fällen ist der Zuwachs der Bestände für längere Zeiträume vorauszubestimmen,

oder es ist der Durchschnittszuwachs zunächst für das Haubarkeitsalter festzustellen; endlich könnte auch hier die Aufgabe gestellt werden, den Zuwachsgang eines Bestandes durch seine ganze Lebensdauer zu verfolgen. Abgesehen von dieser letzteren Aufgabe handelt es sich bei Zuwachsbestimmungen im Bestande fast immer um die Vorausbestimmung des Zuwachses für einen kürzeren oder längeren Zeitraum; auch das Zuwachsprozent wird zumeist entweder für das laufende Jahr oder für eine nächstfolgende kurze Zeitperiode ermittelt, und werden wir daher auch die Zuwachsbestimmung nach vorwärts hier vorzugsweise berücksichtigen.

Es ist naheliegend, daß nur der Zuwachs für kurze Zeiträume durch Erhebungen am Bestande selbst bestimmt werden, die Beurteilung des wahrscheinlichen Zuwachses für längere Zeiträume aber nur nach Anhalt unserer Erfahrungen, bezw. spezieller Untersuchungen über den Wachstumsgang der Bestände erfolgen kann, und auch die erstere Aufgabe wird durch die Benützung solcher Erfahrungs- oder Untersuchungs-Ergebnisse wesentlich vereinfacht und erleichtert werden. Man war daher auch schon seit Beginn der Entwicklung unserer forstlichen Taxationslehre bestrebt, den Wachstumsgang und Ertrag unserer wichtigsten Holzarten nach verschiedenen Standortskategorien in sog. Ertragstafeln zum Ausdruck zu bringen, welche Tafeln, seither vielfach erweitert und verbessert, für die Zwecke der Zuwachsbestimmung im Bestande einen sehr wertvollen, ja bei manchen diesbezüglichen Aufgaben geradezu unentbehrlichen Behelf bieten. Die Aufstellung und Einrichtung solcher Tafeln soll im folgenden Abschnitte behandelt werden.

1. Bestimmung des laufenden oder periodischen Zuwachses und des Zuwachsprozentes im Bestande.

a. Durch spezielle Ermittlung am Bestande selbst. Ist eine genaue Zuwachsberechnung schon für den Einzelstamm, wie wir gesehen haben, nur durch das ziemlich umständliche Sektionsverfahren ausführbar, so wäre die vollkommen genaue Ermittlung des ein- oder mehrjährigen Zuwachses für einen ganzen Bestand eine kaum zu lösende Aufgabe, weil einerseits keine Stammklasse für den Zuwachs des ganzen Bestandes und auch kein Einzelstamm für den Zuwachs seiner Klasse als sicher maßgebend bezeichnet werden kann, und weil anderseits neben dem Zuwachse der verbleibenden Stämme im Bestande stets auch ein Zuwachsabgang, oder richtiger ein Verlust an Holzmasse durch das Ausscheiden einzelner Stämme des Zwischenbestandes sich ergibt.

Speziell repräsentieren die Bestandes-Mittelstämme wohl die mittlere Stammmasse, nicht aber den mittleren Stammzuwachs des Bestandes, weil die jetzigen Mittelstämme zumeist aus früher dominierenden Stämmen hervorgegangen sind und voraussichtlich weiterhin infolge des Ausscheidens der jeweilig geringsten Stammklasse aus der Mittelklasse in die geringeren Stammklassen zurücktreten werden. Auch die einzelnen Stämme derselben Stammklasse verhalten sich bezüglich ihres Zuwachses oder Zuwachsprozentes zumeist verschieden, weil selbst Stämme von gleicher Stärke oder Masse keineswegs immer den gleichen Zuwachsgang besitzen, vielmehr, wenn nicht sehr gleichartige Entwicklungsbedingungen, wie z. B. in jüngeren Kulturbeständen, gegeben sind, jeder Stamm individuell mehr oder weniger von dem Zuwachsgange der übrigen Stämme abweicht.

Strenge genommen müßte daher für eine genaue Zuwachsbestimmung im Bestande der Zuwachs jedes einzelnen Stammes ermittelt werden; jedenfalls aber wird man für eine wenigstens möglichst annähernde Zuwachsbestimmung sich nicht mit der Ermittlung desselben an wenigen Stämmen begnügen dürfen, sondern diese Ermittlung auf je mehrere Stämme der verschiedenen Stammklassen auszudehnen haben. Am zweckmäßigsten erfolgt diese Zuwachsbestimmung mit Hilfe der an den Einzelstämmen ermittelten Zuwachsprozente und es fällt daher die Aufgabe der Bestimmung des laufenden oder periodischen Zuwachses mit jener der Berechnung des Zuwachsprozentes ganzer Bestände zusammen.

Wird mit der Zuwachsbestimmung zugleich auch die Massenermittlung des Bestandes vorgenommen, so wird man die zu letzterem Zwecke gewählten Modellstämme auch für die erstere benützen und die Zuwachsprozente an diesen in der zuwachsrechten Mitte erheben, eventuell, bei geringer Zahl der Modellstämme, diese noch durch einige Erhebungen an stehenden Stämmen ergänzen; im anderen Falle können auch die Zuwachsprozente durchwegs an stehenden Stämmen erhoben werden.

Hätte man in einem Bestande für mehrere Stärkeklassen deren Holzmasse mit M_1, M_2, M_3 ... und das durchschnittliche Zuwachsprozent dieser an je mehreren Stämmen mit p_1, p_2, p_3 ... erhoben, so ist der Zuwachs der einzelnen Klassen für ein Jahr $z_1 = \frac{M_1 p_1}{100}$, $z_2 = \frac{M_2 p_2}{100}$, $z_3 = \frac{M_3 p_3}{100}$ .... und der Gesamtzuwachs des Bestandes $Z = z_1 + z_2 + z_3 + \ldots = \frac{M_1 p_1}{100} + \frac{M_2 p_2}{100} + \frac{M_3 p_3}{100} + \ldots$; das durchschnittliche Zuwachsprozent des Bestandes ergibt sich hieraus mit

$$p = \frac{Z\,100}{M_1 + M_2 + M_3 + \ldots}$$

Für wenige Jahre kann die Größe dieses einjährigen Zuwachses Z auch einfach mit der Anzahl der Jahre multipliziert werden; genauer, und für nicht mehr ganz kurze Zeiträume wäre der Zuwachs nach folgendem Verfahren zu berechnen: Soll der Zuwachs für die letzt abgelaufenen n Jahre berechnet werden und sind demgemäß auch die Zuwachsprozente p_1, p_2, p_3 ... für diese Zeiträume erhoben worden, so erhält man die Massen der einzelnen Stärkeklassen vor n Jahren m_1, m_2, m_3 .... nach der Preßler'schen Näherungsformel aus

$$m_1 = M_1 \frac{200-np_1}{200+np_1},\quad m_2 = M_2 \frac{200-np_2}{200+np_2},\quad m_3 = M_3 \frac{200-np_3}{200+np_3} \;\ldots.;$$

somit der Zuwachs der n Jahre

$$Z_n = M_1 + M_2 + M_3 + \ldots - (m_1 + m_2 + m_3 + \ldots)$$

und das Zuwachsprozent des Bestandes, wenn wir die Gesamtmasse des jetzigen Bestandes mit M, jene des früheren mit m bezeichnen,

$$p = 100\left(\sqrt[n]{\frac{M}{m}} - 1\right) \text{ oder annähernd } p = \frac{M-m}{M+m}\,\frac{200}{n}.$$

Soll aber der Zuwachs oder das Zuwachsprozent der nächsten n Jahre nach vorwärts bestimmt werden, so sind die Zuwachsprozente der betreffenden Modellstämme nach deren wahrscheinlichem Stärke- und Höhenzuwachs für die nächsten n Jahre zu berechnen, und man erhält die Masse der einzelnen Stärkeklassen nach n Jahren aus

$$M_1' = M_1 \frac{200+np_1}{200-np_1},\quad M_2' = M_2 \frac{200+np_2}{200-np_2},\quad M_3' = \frac{200+np_3}{200-np_3} \ldots,$$

den Massenzuwachs für jene n Jahre aus

$$Z_n = M_1' + M_2' + M_3' + \ldots. - (M\;\; + M_2 + M_3 + \ldots)$$

und das Zuwachsprozent für diesen Zeitraum aus

$$p = 100\left(\sqrt[n]{\frac{M'}{M}} - 1\right) \text{ oder } p = \frac{M'-M}{M'+M}\,\frac{200}{n}.$$

Wie schon aus diesen Ausdrücken hervorgeht, kann das einfache arithmetische Mittel der an den Modellstämmen erhobenen Zuwachsprozente keineswegs ohne weiteres als das durchschnittliche Zuwachsprozent des Bestandes genommen werden; für das laufende Zuwachsprozent würde dies dann zulässig sein, wenn $M_1 = M_2 = M_3 \ldots$ ist, d. h. wenn die Stammklassen, für welche die Zuwachsprozente erhoben wurden, gleiche Massen repräsen-

tieren, welcher Forderung auch hier wieder die Verteilung der zu untersuchenden Modellstämme im Sinne des R. Hartig'schen Verfahrens am nächsten kommt. Man wird übrigens auch sonst mit dem arithmetischen Mittel dem wirklichen durchschnittlichen Zuwachsprozente ziemlich nahe kommen, wenn die Erhebung an einer größeren Zahl von Stämmen erfolgt und dabei hauptsächlich die herrschenden Stammklassen berücksichtigt werden.

b. Nach erfahrungsmäßigen Zuwachsprozenten. Handelt es sich darum, den Zuwachs von Beständen nur annähernd und zwar für einen kürzeren Zeitraum zu bestimmen, so kann dies auch nach Prozentsätzen, welche uns die Erfahrung über den Zuwachs ähnlicher Bestände an die Hand gibt, erfolgen. Es ist dabei zu beachten:

1. daß die Zuwachsprozente mit dem Alter der Bestände abnehmen und demnach stets nur für ein bestimmtes Alter oder eine kürzere Zeitperiode Geltung haben, daher auch die Zuwachsbestimmung nach Prozenten nur für kürzere Zeiträume von etwa 10 bis höchstens 20 Jahren und zwar nach dem für die Mitte dieser Zeit geltenden Prozente erfolgen soll;

2. daß die Zuwachsprozente um so rascher abnehmen, je schneller sich die Stämme an Stärke und Masse entwickeln, daher Bestände von geringerer Bonität und langsamerer Entwicklung bei gleichem Alter in der Regel größere Zuwachsprozente haben als die Bestände in den besten Standorten;

3. daß dem lichteren Bestande unter sonst gleichen Verhältnissen ein höheres Zuwachsprozent zukommt als dem dichter bestockten; die für geschlossene Bestände erhobenen oder aus Normal-Ertragstafeln entnommenen Zuwachsprozente sind demnach bei der Anwendung auf lichtere Bestände entsprechend zu erhöhen.

Die Bemessung des Zuwachses nach erfahrungsmäßigen Zuwachsprozenten findet insbesondere in jenen Fällen Anwendung, in welchen die Zuwachsgröße nicht direkt den Ertragstafeln entnommen werden kann, für den Zuwachs in Lichtschlägen oder an Ueberhaltsstämmen, für das Oberholz im Mittelwalde u. dgl. Eigene Zuwachsprozenttafeln, welche diese Prozente für die einzelnen Altersstufen angeben, wurden von Cotta, G. L. Hartig, Burckhardt, Grebe u. s. w. aufgestellt.

c. Nach Ertragstafeln. Da die Ertragstafeln den Wachstumsgang der Bestände darstellen, so kann aus denselben der Zuwachs eines Bestandes nicht nur für kurze, sondern auch für längere Zeiträume entnommen werden, vorausgesetzt, daß die Wachstumsverhältnisse des Bestandes mit den in der Tafel zugrunde gelegten Verhältnissen wenigstens annähernd übereinstimmen. Dies wird bei Lokalertragstafeln eher zu erwarten sein als bei allgemeinen, und es sind daher für die Zuwachsbestimmung solche Tafeln, welche für die Wachstums- und Wirtschaftsverhältnisse eines bestimmten Gebietes aufgestellt sind, jenen vorzuziehen, welche den Zuwachsgang der Bestände ganz allgemein, also nach großen Durchschnitten, zum Ausdruck bringen. Selbst gegenüber lokalen Ertragstafeln werden die einzelnen Bestände in ihrem wirklichen Zuwachse vielfach von dem dort dargestellten normalen Zuwachsgange sich verschieden verhalten, und es eignet sich diese sehr einfache und bequeme Art der Zuwachsbestimmung daher auch besser für die Bestimmung des Gesamtzuwachses mehrerer Bestände (z. B. aller haubaren Bestände einer Betriebsklasse), in welchem Falle die Gesamtziffer des Zuwachses ziemlich richtig erhalten werden wird, während beim Einzelbestande bedeutende Differenzen sich ergeben können.

Um nach einer Ertragstafel den Zuwachs irgend einer vorliegenden Zeitperiode für einen Bestand zu bestimmen, muß 1. dessen Standortsklasse bestimmt, 2. das Verhältnis seiner Bestockung (Bestandesdichte) zu der in der Tafel angenommenen Normalbestockung festgestellt werden und 3. das gegenwärtige Alter des Bestandes bekannt sein.

ad 1. Für die Einreihung des Bestandes in eine der Standortsklassen der Ertragstafel dient bei älteren Beständen, wenn deren Holzmasse erhoben wurde, diese, sonst

aber hauptsächlich die Bestandeshöhe als Anhalt; bei jüngeren Beständen wird die Beurteilung der Standortsverhältnisse und die Vergleichung derselben mit jenen benachbarter älterer Bestände, deren Standortsgüte bereits gegeben ist, zu Hilfe genommen werden müssen. Fällt der betreffende Bestand nach seiner Masse oder Höhe in die Mitte zwischen zwei Standortsklassen der Tafel, so ist auch der Zuwachs nach dem Mittel desjenigen der beiden betreffenden Standortsklassen zu nehmen.

ad 2. Bei nicht vollbestockten Beständen wird meist der Zuwachs gegenüber dem Ansatze der Ertragstafel in demselben Verhältnisse reduziert, als die Holzmasse gegen die normale geringer ist; es ist dies jedoch nicht ganz richtig, da dem lichteren Bestande, sofern nicht der Zuwachs sonst nachteilig beeinflußt wird, ein höheres Zuwachsprozent zukommt als dem dichtbestockten, daher auch der Zuwachs eines Bestandes, dessen Bestockung der Masse nach z. B. 0.75 der normalen beträgt, immerhin mit 0.8 bis 0.85 des normalen genommen werden kann.

d. Nach dem Alters-Durchschnittszuwachse. Für alle Bestände, welche nahe dem sog. forstlichen Haubarkeitsalter, d. i. dem Alter ihres größten durchschnittlichen Zuwachses stehen, kann, da in diesem Alter der laufende Zuwachs dem durchschnittlichen gleich ist, zur Bemessung des ersteren für kurze Zeit (etwa bis zu 10 Jahren) der jetzige Alters-Durchschnittszuwachs $\frac{M_a}{a}$ als jährlicher Zuwachs genommen werden. Es ist dies ein sehr einfaches und für die Praxis meist ausreichend genaues Verfahren für die Zuwachsaufrechnung bei solchen älteren Beständen.

2. Bestimmung des Haubarkeits-Durchschnittszuwachses für ganze Bestände.

Bei allen Beständen, welche dem Haubarkeitsalter nahe stehen, kann wieder der jetzige Alters-Durchschnittszuwachs $\frac{M_a}{a}$ auch als Haubarkeits-Durchschnittszuwachs genommen werden, da der Durchschnittszuwachs sich überhaupt in geringerem Maße ändert als der laufende, bei seiner Kulmination durch längere Zeit nahezu gleich bleibt und auch nach diesem Zeitpunkte nur langsam abnimmt. Nur bei überalten Beständen mit bereits sehr geringem Zuwachse müßte, wenn solche noch längere Zeit stehen bleiben sollten, die Abnahme des Durchschnittszuwachses berücksichtigt werden.

Für jüngere oder noch ganz junge Bestände wird der Haubarkeits-Durchschnittszuwachs am besten nach Ertragstafeln, durch Einschätzung der Standortsklasse und Beurteilung der voraussichtlichen Bestockung bis zur Zeit der Hiebsreife, bestimmt. In letzterer Beziehung ist zu beachten, daß lichtere und selbst lückige Jungbestände zwar weniger Zwischennutzungserträge geben, aber im Hauptbestande bis zum Hiebsalter ganz oder nahezu normale Bestockung erreichen können, und daß umgekehrt ganz vollkommene jüngere Bestände diese Vollkommenheit nicht immer bis zu ihrer Hiebsreife erhalten.

Sollten geeignete Ertragstafeln fehlen, so kann der Haubarkeits-Durchschnittszuwachs der Jungbestände auch nach jenem der nächststehenden älteren Bestände beurteilt werden.

3. Ermittlung des Zuwachsganges eines Bestandes für die ganze Lebensdauer.

Durch die Ausführung der Stammanalyse an mehreren Mittelstämmen oder besser an den Modellstämmen der verschiedenen Stammklassen eines älteren Bestandes kann man den Entwicklungsgang des jetzigen Hauptbestandes genau kennen lernen; damit sind jedoch für frühere Altersstufen nur die Holzmassen, Höhen rc. der jeweils stärksten Stammklasse, aus welcher der jetzige Bestand zumeist hervorgegangen ist, nicht aber die Massen, Höhen u. s. w. des ganzen jeweiligen Hauptbestandes gegeben, da uns die Stammzahlen, die Dimensionen der inzwischen ausgeschiedenen Stammklassen und damit auch die Stärke

und Höhe des jeweiligen Mittelstammes für die früheren Altersstufen unbekannt bleiben.

Durch die Stammanalyse kann also nur der Zuwachsgang der Einzelstämme sowie jener des schließlichen Haubarkeitsbestandes, nicht aber der Entwicklungsgang des ganzen Bestandes nach Stammzahl, Stammgrundfläche, Holzmasse u. s. w. bestimmt werden. Diese letztere Aufgabe kann, wenn die individuelle Entwicklung eines bestimmten Bestandes erhoben werden soll, nur durch fortgesetzte Beobachtung, bezw. zeitweilige wiederholte Aufnahme desselben während seiner ganzen Lebensdauer, für die durchschnittliche Entwicklung von Beständen einer bestimmten Kategorie aber auch durch gleichzeitige Aufnahme mehrerer solcher Bestände verschiedenen Alters gelöst werden, welche letztere Aufgabe übrigens mit der im folgenden Abschnitte zu behandelnden Aufstellung von Ertragstafeln zusammenfällt.

§ 50. **Anwendung der einzelnen Methoden je nach dem Zwecke der Zuwachsermittlung.**

Die Zuwachsbestimmung für ganze Bestände erfolgt in den meisten Fällen für Zwecke der Forsteinrichtung, und zwar hat dieselbe hier entweder als Grundlage der Ertragsberechnung oder zur Ermittlung der Abtriebserträge der Bestände, oder endlich zur Beurteilung der Hiebsreife derselben zu dienen.

a. Der Ertragsberechnung nach einer der bekannten Formel- oder Normalvorratsmethoden wird meistens der Haubarkeits-Durchschnittszuwachs aller Bestände, seltener deren gegenwärtiger (laufender) oder der periodische Zuwachs für einen bestimmten Zeitraum zugrunde gelegt. In beiden Fällen handelt es sich nicht um möglichst genaue Bestimmung des Zuwachses für jeden einzelnen Bestand, sondern um die Größe des Gesamtzuwachses aller Bestände einer Betriebsklasse, und es ist daher vollkommen berechtigt, hier die Zuwachsansätze, soweit sich dieselben nicht von selbst aus der vorhandenen Holzmasse ergeben, nach dem in der Ertragstafel niedergelegten durchschnittlichen Zuwachsgange der Bestände zu nehmen. Nur den Haubarkeits-Durchschnittszuwachs der dem Nutzungsalter nahestehenden Bestände wird man selbstverständlich direkt nach deren gegenwärtigem Alters-Durchschnittszuwachse $\frac{M_a}{a}$ beziffern; für alle jungen Bestände wird derselbe, wie auch der laufende oder periodische Zuwachs aller Bestände für diesen Fall, mit Berücksichtigung ihres Standortes und Bestockungsgrades zumeist den Ertragstafeln entnommen.

b. Für die Bestimmung der Abtriebserträge haubarer oder überhaupt jener Bestände, welche in den nächsten 10—20 Jahren zur Nutzung bestimmt sind, ist der Zuwachs der nächsten 5—10 oder auch 15 Jahre zu der jetzigen Holzmasse hinzuzurechnen. Die Berechnung dieses Zuwachses kann nun entweder nach speziell in den einzelnen Beständen erhobenen Zuwachsprozenten oder auch nach erfahrungsmäßigen solchen Prozenten, für Bestände, welche dem Alter des größten Durchschnittszuwachses nahestehen, auch mit Aufrechnung ihres jetzigen Alters-Durchschnittszuwachses, oder endlich auch für alle Bestände nach den Zuwachsansätzen einer Ertragstafel erfolgen.

Da auch hier in der Regel mehr die Gesamtziffer des Abtriebsertrages aller hiebsreifen Bestände in Betracht kommt und auch die Größe des Zuwachses gegenüber der vorhandenen Holzmasse meist gering ist, so kann von der speziellen Erhebung des Zuwachses in allen Beständen in den meisten Fällen Umgang genommen und können statt dessen die Ansätze von Zuwachsprozent- oder Ertragstafeln benützt werden. Handelt es sich aber um verläßliche Bestimmung des Abtriebsertrages eines einzelnen Bestandes, so ist die wirkliche Zuwachsermittlung durch Erhebung des Zuwachsprozentes an mehreren Stämmen vorzuziehen.

c. Bei einigen Ertragsregelungs-Methoden sind auch die Abtriebserträge jüngerer Bestände, oder selbst aller Bestände bis zu den jüngsten Kulturen herab, zu bestimmen. Es

ist also hier der Zuwachs für längere Zeiträume bis selbst nahezu einer ganzen Umtriebszeit voraus zu bestimmen, was nur mit Hilfe von Ertragstafeln erfolgen kann.

d. Die Beurteilung der Hiebsreife eines Bestandes nach dessen Zuwachs- oder Weiserprozent kann nur nach dessen thatsächlicher und individueller Zuwachsleistung und nicht nach dem Verhalten des normalen Durchschnittsbestandes erfolgen; die Verwendung allgemeiner oder aus Ertragstafeln berechneter Zuwachsprozente ist daher für diesen Zweck nicht zulässig, sondern es sind dieselben für jeden Bestand nach dem in Punkt 1a des vorigen § entwickelten Verfahren speziell zu erheben.

VI. Aus der Zuwachslehre.

§ 51. Entwicklungsgang des Einzelstammes[65]).

Durch die Stammanalyse oder durch fortgesetzte Beobachtung der Stämme während ihres Wachstums kann der Entwicklungsgang einzelner Stämme erforscht und festgestellt werden; erfolgt dies für eine größere Zahl von Stämmen der verschiedenen Holzarten, welche unter sonst gleichen Verhältnissen erwachsen sind, so gelangen in den Durchschnittswerten der einzelnen Entwicklungsreihen für jede Holzart, da durch die größere Zahl der Beobachtungen die individuellen Schwankungen ausgeglichen werden, die Wachstumsgesetze der betreffenden Holzarten für die zugrunde gelegten äußeren Verhältnisse zum Ausdruck; und durch Ausdehnung dieser Untersuchung auf verschiedene Standortskategorien und Bestandesverhältnisse erlangen wir zugleich die Kenntnis des Einflusses, welchen diese Faktoren auf den Entwicklungsgang der Stämme bei den einzelnen Holzarten ausüben.

Es möge nun im folgenden versucht werden, diese Entwicklungsgesetze des Einzelstammes nach dem dermaligen Stande unserer Kenntnis hierüber in Kürze darzustellen.

Die Bildung und weitere Entwicklung unserer Baumstämme erfolgt bekanntlich in der Weise, daß durch die Bildungsthätigkeit des Cambiums während der Vegetationsperiode zunächst auf den kleinen Holzkegel des einjährigen Stämmchens und dann weiterhin auf den bereits gebildeten Holzkörper alljährlich eine neue Holz- und Rindenschichte mantelförmig sich auflagert, wodurch eine jährliche Stärkezunahme des Stammes und der Aeste in ihrem ganzen Umfange gegeben ist, während zugleich durch die Entwicklung der Längstriebe die jährliche Höhenzunahme des Stammes und die Ausbreitung der Baumkrone erfolgt. In ähnlicher Weise erfolgt die Zunahme und Verbreitung des Wurzelsystemes im unterirdischen Stammteile.

Für uns kommt hauptsächlich der eigentliche Stamm oder Baumschaft, als der wertvollste Teil des ganzen Baumes, in Betracht, dessen Massenzuwachs sich aus der Zunahme der Stammhöhe, der Grundstärke oder Grundfläche und der Formentwicklung ergibt, daher auch der Höhenzuwachs, der Grundstärken- oder Grundflächenzuwachs und die Formänderung der Stämme speziell zu betrachten sein werden.

Der Wachstumsgang ist nun nach allen diesen Richtungen zunächst bei den einzelnen Holzarten, dann aber auch für dieselbe Holzart je nach der Entstehungsweise (ob Samenpflanzen oder durch Stockausschlag, durch Stecklinge u. dgl. entstanden), je nach Stand-

65) Aus der zumeist in Zeitschrifts-Aufsätzen zerstreuten Litteratur über den Wachstumsgang der Baumstämme seien hier namhaft gemacht: Preßler, Das Gesetz der Stammbildung 2c. Leipzig 1865 und Zur Forstzuwachskunde, Dresden 1868; H. Nördlinger, Der Holzring als Grundlage des Baumkörpers, Stuttgart 1871; R. Hartig, Ueber das Dickenwachstum der Waldbäume, Z. f. F. u. J. 1871 und Das Holz der deutschen Nadelwaldbäume, Berlin 1885; Th. Nördlinger, Zuwachs und Zuwachsprozent, A. F. u. J.Z. 1884; v. Guttenberg, Die Wachstumsgesetze des Waldes, Wien 1885 und Vergleichung des Wachstumsganges der Buche, Fichte, Tanne und Kiefer 2c. Oe. V. f. F. 1885. - Analytische Untersuchungen über die Zuwachskurven hat Assistent E. L. Koller in der Oe. V. f. F. 1886 veröffentlicht.

ortsverhältnissen und je nach dem Standraum (ob im Freistande, in lichterem oder dichterem Bestandesschlusse) sehr wesentlich verschieden.

Allgemein zeigen Ausschlagpflanzen gegenüber den Samenpflanzen eine viel raschere Entwicklung in der ersten Jugend; ihr Höhen- und Stärkezuwachs ist häufig schon im ersten Jahre am größten, während der Zuwachs von Samenpflanzen im ersten Jahre nach beiden Richtungen meist nur sehr gering ist; sie lassen jedoch in dieser Zuwachsleistung viel früher nach und dieselbe sinkt überhaupt im späteren Alter auf ein geringeres Maß als dies bei Samenpflanzen unter sonst gleichen Verhältnissen der Fall ist. Es bleibt daher auch, wo Ausschlagpflanzen für die höheren Umtriebe des Hochwaldes übergehalten werden, deren Gesamtzuwachsleistung gegen jene von aus Samen entstandenen Stämmen und Beständen zurück[66]).

Unsere weiteren Ausführungen gelten hauptsächlich für die Entwicklung der aus Samen erwachsenen Bäume.

1. Gang des Höhenwachstums.

Der Höhenzuwachs ist bei Samenpflanzen unserer einheimischen Holzpflanzen in den ersten Jahren stets nur ein geringer, nimmt aber etwa vom 3ten bis 5ten Jahre ab rasch zu, so daß z. B. bei der Kiefer und Lärche bereits mit dem 10ten bis 15ten Jahre, bei der Fichte durchschnittlich im 20ten bis 25ten Jahre, bei der Tanne und Buche im 25ten bis 30ten Jahre bereits der größte jährliche Höhenzuwachs erreicht wird. Auf dieser Größe des Maximalbetrages erhält sich jedoch der Höhenzuwachs in der Regel nur kurze Zeit; er sinkt vielmehr von der gegebenen Zeit ab bei den ersteren Holzarten ziemlich rasch, bei den letzteren langsamer bis zu einem gewissen Betrage von etwa 7—10 Zentimeter pro Jahr, auf welcher Größe er sich dann durch längere Zeit ziemlich gleichbleibend erhält. (Vergleiche die beiden oberen Kurven in Figur 47, in welcher die Alter als Abszissen, die zugehörigen Größen des jährlichen Höhenzuwachses als Ordinaten aufgetragen sind, und welche somit den Gang des Höhenzuwachses graphisch darstellt.)

Ein ganz oder nahezu vollständiges Aufhören des Höhenzuwachses tritt unter sonst entsprechenden Wachstumsverhältnissen erst in sehr hohem Alter ein; am ersten bei der Kiefer und bei mehr freistehenden Laubhölzern infolge ihrer Kronenausbreitung; am spätesten bei der Tanne und Fichte, bei welcher letzteren Holzart, speziell in Gebirgsforsten, sich der Höhenzuwachs über das 200ste Jahr hinaus auf ziemlich gleicher Größe erhält. Auch die Buche erhält sich im Bestande bis in das Alter von 150—160 Jahren noch immer in ziemlich gutem Höhenzuwachs.

In der absoluten Größe des Höhenzuwachses ist in der ersten Jugend die Kiefer und Lärche, späterhin aber die Fichte den anderen Holzarten unter sonst gleichen Verhältnissen voraus; Buche und Tanne bleiben gegen diese in der ersten Jugend beträchtlich in der Höhe zurück, vermögen jedoch durch ihren späterhin mehr aushaltenden Höhenzuwachs speziell die Kiefer zu überholen.

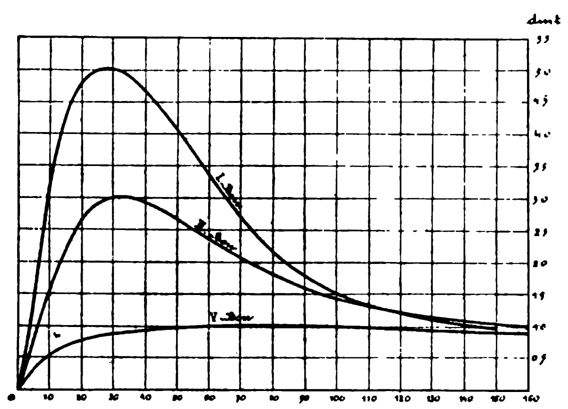
Auf die absolute Größe des Höhenzuwachses sowohl als auch auf den Gang desselben sind übrigens die Standortsverhältnisse von maßgebendem Einflusse. Der jährliche Höhenzuwachs erreicht um so früher sein Maximum, sinkt aber auch um so rascher wieder, je besser der Standort ist; auf geringem Standorte, insbesondere in den Hochlagen der Gebirgsforste, bleibt dagegen der Höhenzuwachs, sobald er einmal eine gewisse Größe erreicht hat, durch die ganze Lebensdauer des Baumes nahezu gleich. (Vergl. Figur 47, welche den Höhenzuwachs der Fichte für die beste, mittlere und geringste Bonität der Hochgebirgsforste darstellt.)

Die absolute Größe des Höhenzuwachses in den besten Standorten übertrifft jene

66) Vergl. Th. Nördlinger, Zuwachs und Zuwachsprozent.



Fig. 47.



der geringsten Standorte in der Jugend und im mittleren Bestandesalter um ein vielfaches; im späteren Alter aber sinkt die erstere nicht selten sogar unter die letztere herunter oder wird ihr wenigstens nahezu gleich. Die Gesamthöhe der Stämme ist dabei in haubaren Beständen bester Bonität immerhin noch 2—3mal so groß als in jenen der geringen Standorte.

So erreichen in den Fichtenbeständen des Hochgebirges die Stämme der besten Standortskategorie im Alter von 120 Jahren eine Höhe von 36 Metern, in den mittleren Standorten eine solche von 24 Metern, in der geringsten aber bei gleichem Alter nur eine Höhe von 12 Metern, wobei das Maximum des jährlichen Höhenzuwachses für diese drei Bonitätsstufen (im Durchschnitte ganzer Bestände genommen) 0.5, 0.3 und 0.1 Meter beträgt. Die Buche erreicht nach Baur[67]) mit 120 Jahren in der I. Bonität eine Höhe von 32 Meter, in der V. Bonität eine solche von 18 Metern; die Kiefer nach Weise[68]) mit 100 Jahren im Mittel der I. Bonität eine Höhe von 28 und in der V. Bonität eine solche von 14 Metern.

Ueber den Einfluß des Standraumes auf den Höhenzuwachs wurde, entgegen der früher vielfach verbreiteten Ansicht, daß der Höhenzuwachs durch den Bestandesschluß gefördert werde, in neuerer Zeit von mehreren Seiten nachgewiesen[69]), daß durch den Bestandesschluß nicht nur der Stärke- sondern auch der Höhenzuwachs, letzterer jedoch in geringerem Maße als ersterer, vermindert werde. Dieser Einfluß wird erst dann ein bedeutender, wenn der Stand der Stämme ein gedrängter ist, und steigert sich bei bereits überschirmten Stämmen bis zum gänzlichen Aufhören des Höhenzuwachses.

2. Der Grundstärken- und Grundflächen-Zuwachs.

Würde man den Stärkezuwachs ganz am Stammgrunde, von der 1jährigen Kernpflanze an, feststellen, so würde sich für denselben ein ähnlicher Verlauf wie für den Höhenzuwachs ergeben, d. h. ein rasches Steigen der Zuwachsbreite von dem geringen Betrage des erstjährigen Zuwachses an und eine meist noch früher als beim Höhenzuwachse eintretende Kulmination dieser Zuwachsgröße. Wir betrachten jedoch als Grundstärke der Stämme jene in der gewöhnlichen Meßhöhe derselben von 1.3 Metern, in welche Höhe die Stämme erst mit einem gewissen Alter, welches je nach Umständen zwischen 5--15 und selbst mehr Jahren schwankt, eintreten. Die Kurve des Stärke- und ebenso jene des Grundflächenzuwachses beginnt daher nicht wie jene des Höhenzuwachses im Nullpunkte des Axensystems, sondern erst bei dem genannten Zeitpunkte, wo die Stämme der betreffenden Kategorie durchschnittlich diese Meßhöhe erreichen. In diesem Zeitpunkte hat der Stärkezuwachs bei den raschwüchsigen Holzarten wie Lärche, Kiefer und auch Fichte und

67) Baur, Die Rotbuche in bezug auf Ertrag, Zuwachs und Form; Berlin 1881.

68) Weise, Ertragstafeln für die Kiefern; Berlin 1880.

69) Vergl. des Verfassers „Ueber den Einfluß des Bestandesschlusses auf den Höhenzuwachs und die Stammform.“ Oe. V. f. F. 1885. Seite 103.

bei normaler Entwicklung bereits seinen größten Betrag erreicht; der Stärkezuwachs beginnt daher mit einem Maximum oder erreicht dieses bald; er nimmt dann je nach Holzart und Standort anfangs mehr oder weniger rasch, späterhin langsamer ab, und erhält sich bei entsprechender Zuwachspflege weiterhin auf nahezu gleicher Größe.

Diesem Verlaufe des Grundstärkenzuwachses entspricht, da der Kreis, um welchen sich diese Zuwachsbreiten anlegen, fortwährend und speziell in der Jugend sehr rasch sich vergrößert, selbstverständlich ein wesentlich verschiedener Verlauf des Grundflächenzuwachses. Dieser beginnt mit einer sehr geringen Größe, steigt dann mehr oder weniger rasch an, um sich auf einer gewissen Höhe entweder dauernd zu erhalten oder langsam wieder abzunehmen. Dieser Gang des Stärke- und Flächenzuwachses wird übrigens durch den mehr oder minder dichten Schluß des Bestandes in größtem Maße beeinflußt und daher auch je nach dem wechselnden Standraume vielfach modifiziert. Ein engerer Schluß im höheren Bestandesalter bewirkt ein baldiges und stärkeres Sinken des Grundflächenzuwachses im Einzelstamme, während bei freierem Stande sich derselbe bis über das gewöhnliche Haubarkeitsalter steigend oder doch auf gleicher Höhe erhält. Aehnlich zeigt sich der Einfluß des Standortes, indem auf den besten Standorten auch der Grundflächenzuwachs ziemlich rasch (etwa mit dem 40.—50. Jahre) seinen größten Betrag erreicht und von da wieder abnimmt, während derselbe in den geringeren Standorten langsamer, aber bis in hohes Alter fortdauernd ansteigt.

Die Mittelstämme von Fichtenbeständen des Hochgebirges erreichen dabei mit 120 Jahren in den besten Standorten eine Grundstärke von 40 cm, in den geringsten Standorten von 20 cm; für die Mittelstämme von Buchenbeständen ergibt sich aus Baur's Ertragstafeln für diese Holzart gleichfalls für das Alter von 120 Jahren in der I. Bonität eine Grundstärke von 35 cm, für die V. Bonität eine solche von 20½ cm. Der Einfluß des Standortes ist daher in den Stammhöhen schärfer ausgeprägt, als in dem Unterschiede der Grundstärken; wogegen auf letztere der Einfluß des Standraumes ein bedeutenderer ist.

3. Die Formentwicklung der Stämme ist von dem Verhalten des Stärke- bezw. Flächenzuwachses in den verschiedenen Stammhöhen und dieses wieder hauptsächlich von dem Standraume und der damit zusammenhängenden Beastung oder Kronenausbildung abhängig.

Bei den im Bestande erwachsenen Bäumen ist der Stärkezuwachs oder die Jahrringbreite im allgemeinen gegen den Gipfel zu am größten, nimmt von da abwärts bis zum Stammfuße ab, im Stammfuße selbst aber bis zum Stammgrunde wieder zu; es ist demnach an einer Stelle des unteren Stammteiles die Jahrringbreite am kleinsten, welche Stelle bei jungen Stämmen ganz nahe dem Stammgrunde liegt, mit zunehmendem Alter und mit der Ausbildung des sogenannten Wurzelanlaufes der Stämme aber höher hinaufrückt. Bei haubaren Stämmen kommt dieselbe meist schon über der gewöhnlichen Meßhöhe von 1.3 m, bei sehr alten und mehr frei stehenden Stämmen selbst in einer Höhe von 4 bis 8 Meter über dem Stammgrunde zu liegen; diese Zunahme der Jahrringbreiten im untersten Stammteile oder die Verbreiterung des Stammfußes wird eben durch freieren Stand des Stammes wesentlich erhöht.

Die Zunahme der Jahrringbreiten vom Stammfuße aufwärts ist größer in den bessern Standorten und bei engerem Schluß der Stämme, also bei hoch angesetzten Baumkronen; geringer in den schlechteren Standorten und bei dominierenden oder frei erwachsenen Stämmen; ferner größer, besonders in der obersten Stammpartie, bei Stämmen von noch lebhaftem Höhenzuwachs, während bei geringem oder nahezu fehlendem Höhenzuwachs auch die Jahrringe gegen den Gipfel zu wieder schmäler werden.

Bei freistehenden und tief beasteten Stämmen bleibt die Jahrringbreite vom Stammfuße aufwärts entweder ziemlich gleich, oder sie ist sogar durchwegs nach oben etwas abnehmend.

Durch dieses Verhalten des Stärkezuwachses ist die Formausbildung des Stammes,

die Zu- oder Abnahme der Vollholzigkeit bedingt. Ganz junge Stämme, welche, insolange sie noch ziemlich freien Standraum haben, auch tief beastet sind, haben meist eine kegelförmige Gestalt, ihre absolute Formzahl beträgt etwa 0.30 bis 0.35; mit dem Eintritte des Schlusses und mit dem Hinaufrücken der Baumkrone nehmen sie rasch an Vollholzigkeit zu, ihre absolute Formzahl steigt, je nach Holzart und sonstigen Verhältnissen, auf einen Betrag von etwa 0.44 bis 0.48, nimmt aber im höheren Alter infolge der dann bis über die Meßhöhe hinaufreichenden Verbreiterung des Stammfußes wieder, und zwar zumeist nur ganz langsam, ab. Diese Abnahme der Formzahl tritt früher ein bei der Lärche und Kiefer, später (etwa im 80. bis 100. Jahre) bei der Fichte, noch später und in geringerem Maße bei der Tanne und Buche; ferner früher und stärker bei mehr frei stehenden Stämmen, insbesondere aber nach plötzlicher Freistellung bisher im Schlusse gestandener Stämme, als bei vollkommen erhaltenem Bestandesschlusse. Stämme, welche in freiem Stande erwachsen sind, also meist eine tief angesetzte, nach unten zu sehr starke Beastung besitzen, zeigen eine sehr abholzige Schaftform und eine beträchtliche, mehrere Meter hoch hinaufreichende Verbreiterung des Stammfußes; ihre Formzahl bleibt daher stets eine sehr niedere.

Auf guten Standorten werden die Stämme unter sonst gleichen Verhältnissen vollholziger als auf geringen.

Die Größe des Flächenzuwachses und damit auch die Verteilung der Massenablagerung in den verschiedenen Höhen des Stammes verhält sich aus naheliegenden Gründen wesentlich anders als jene des Stärkezuwachses. Der Flächenzuwachs ist, im Gegensatz zu letzterem, stets am Stammgrunde am größten, nimmt von da, soweit der Stammfuß reicht, ziemlich rasch, dann im eigentlichen Schafte bis zur Krone meist nur wenig ab, bisweilen sogar gegen die Krone zu wieder eine Erhöhung aufweisend, und sinkt dann in der Krone selbst ziemlich rasch auf den geringen Betrag der Querfläche des letzten Jahrestriebes herab.

Auf diese Verteilung der Massenablagerung nimmt der mehr oder weniger freie Stand des Stammes wesentlichen Einfluß; bei im engen Schluß stehenden oder bereits unterdrückten Stämmen erfolgt dieselbe mehr im oberen Stammteile und ist oberhalb des Stammfußes mit oft kaum 0.1 mm Zuwachsbreite sehr klein oder fast ganz verschwindend, bei frei erwachsenen oder später frei gestellten Stämmen ist dagegen die Massenablagerung hauptsächlich nach dem Stammgrund zu gerichtet. Bei im Schlusse stehenden Stämmen der besseren Standorte ist der Flächenzuwachs vom Stammfuße bis zur Krone nahezu gleich, bei lichter stehenden und ebenso bei Stämmen auf geringeren Standorten aber im ganzen Stamme nach oben abnehmend.

4. Der Massenzuwachs.

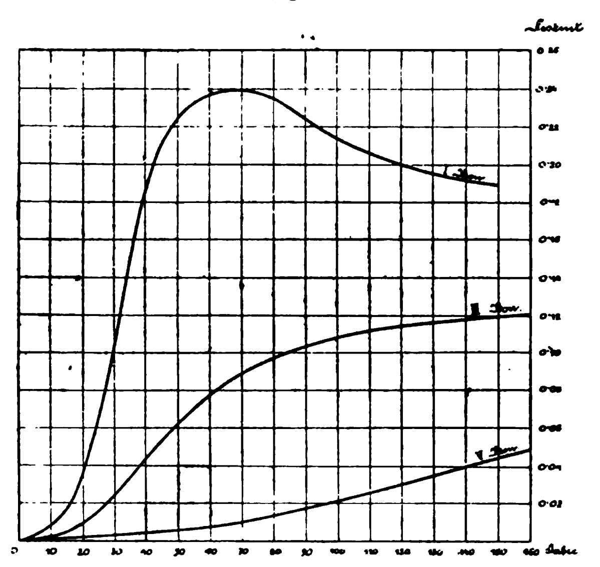
Mit der Entwicklung der Stämme nach Höhe, Grundfläche und Form ist auch der Gang ihres Massenzuwachses gegeben; er resultiert aus dem Zusammenwirken der vorgenannten drei Zuwachsfaktoren.

In der Jugend und zwar etwa bis zum 15—20ten Jahre ist der an dem kleinen Stämmchen erfolgende Massenzuwachs trotz der oft schon großen Jahrringbreiten ein sehr geringer; er kann eben erst dann einen größeren Betrag erreichen, wenn einerseits die Krone, bezw. das Blattvermögen, zu kräftigerer Entwicklung gelangt ist, und anderseits der Stamm selbst durch seine Höhe und Stärke der Massenablagerung eine größere Mantelfläche darbietet. Von dem bezeichneten Alter an steigt der Massenzuwachs rasch bis zu seiner vollen Höhe, welche er bei den raschwüchsigen Holzarten und in den besten Standorten im 50.—70. Jahre, auf geringerem Standorte und bei den in der Jugend langsamer sich entwickelnden Holzarten (Buche und Tanne) im 100.—120. Jahre, in den Hochlagen des Gebirges und bei freierem Stande aber erst in sehr hohem Alter erreicht. Auf dieser Höhe des Maximums erhält sich der Massenzuwachs durch längere Zeit ziemlich

gleichmäßig, und nimmt dann bei normalen Entwicklungsverhältnissen beträchtlich langsamer, als das Ansteigen erfolgte, wieder ab.

Den Einfluß des Standortes auf den Gang und die absolute Größe des Massenzuwachses im Einzelstamme läßt die Figur 48 deutlich erkennen, welche diesen Zuwachs

Fig. 48.



für Mittelstämme der Fichtenbestände des Hochgebirges, und zwar für die beste, mittlere und geringste Standortskategorie, darstellt. Die hier zugrunde gelegten Mittelstämme erreichen im Alter von 120 Jahren auf dem besten Standorte eine Holzmasse von 2 Festmetern, auf dem geringsten Standorte aber bei gleichem Alter erst eine Holzmasse von 0.14 Festmeter.

Es zeigt sich darnach hier ebenso wie bei der Entwicklung der Höhen und Grundflächen, daß auf den günstigsten Standorten die größte Wachstumsleistung bereits im jüngeren oder mittleren Stammalter eintritt und selbe späterhin wieder nachläßt, während die Stämme in den geringeren Standorten durch eine sehr langsame Entwicklung in der Jugend und einen bis in hohes Alter stetig ansteigenden, oder wenigstens auf gleicher Höhe aushaltenden Zuwachs ausgezeichnet sind. Der sehr beträchtliche Unterschied in der Gesamtleistung des Zuwachses an Höhe und Holzmasse bei Stämmen bester und geringster Standortsqualität ist demnach hauptsächlich auf die größere Wachstumsleistung der ersteren in der Jugend und im mittleren Bestandesalter zurückzuführen, während im höheren Alter die Zuwachsgröße für alle Bonitäten sich nähert, ja speziell der Höhen- und Stärkezuwachs der Stämme bester Bonität nicht selten unter jenen der geringeren Standorte herabgeht.

Uebrigens dürfte es in der Stammentwicklung von Beständen auf geringem Standorte einen wesentlichen Unterschied bedingen, je nachdem die geringe Ertragsfähigkeit des Standortes mehr in ungünstigen oder der betreffenden Holzart unzusagenden Bodenverhältnissen, oder — wie dies in der obigen Vergleichung der Fall ist — in der Ungunst der klimatischen Verhältnisse, hauptsächlich in der kurzen Vegetationsdauer der Hochlagen begründet ist.

Die geringere oder größere Beschränkung des Standraumes, welche der Einzelstamm in seiner Entwicklung im Bestande durch seine Nachbarstämme erleidet, ist selbstverständlich auch auf den Gang des Massenzuwachses von maßgebendem Einflusse, und hat das diesbezüglich beim Stärke- und Flächenzuwachs Gesagte auch hier volle Anwendung. Durch

beengten Standraum wird überhaupt der Massenzuwachs des Einzelstammes beträchtlich zurückgehalten und wird ein frühzeitiges und rasches Sinken desselben herbeigeführt, während umgekehrt ein schon im Sinken begriffener Zuwachs durch spätere Freistellung des betreffenden Stammes wieder auf beträchtliche Höhe gebracht werden kann (Lichtungszuwachs)[70]. Es ist demnach bei wiederholter Freistellung desselben Stammes in längeren Zeitperioden eine mehrmalige Kulmination des Massenzuwachses ganz wohl möglich.

Der abwechselnd räumlichere oder beengtere Stand desselben Stammes in den verschiedenen Altersperioden bringt es neben den Störungen, welchen der Wachstumsgang auch durch die Einflüsse der Witterung unterliegt, auch mit sich, daß derselbe für den Einzelstamm keineswegs immer einen so regelmäßigen Verlauf zeigt, wie solcher in Figur 48 aus einer größeren Zahl von Stämmen der betreffenden Standortskategorien als das gesetzmäßige Durchschnittsverhalten abgeleitet worden ist; vielmehr ist beim Einzelstamme fast immer ein mehr oder weniger beträchtliches Schwanken der Massenzuwachsgröße in den einzelnen Alters- bezw. Wachstumsperioden zu finden.

Der durchschnittliche Massenzuwachs erreicht beim Einzelstamm, wenn wir von jenen Fällen absehen, in welchen infolge allzu beengten Standraumes der laufende Zuwachs bereits frühzeitig zum Sinken gebracht wird, seinen größten Betrag in der Regel erst in einem hohen, über das gewöhnliche Benutzungsalter hinausliegenden Alter.. Selbst in geschlossenen Beständen wird derselbe für die herrschende Stammklasse nicht vor dem 120. bis 140. Jahre eintreten; bei mehr frei stehenden Stämmen und solchen mit langsamer Jugendentwicklung aber fällt dieser Zeitpunkt noch beträchtlich später und man findet speziell in Gebirgsforsten nicht selten, daß selbst 200—300jährige Stämme ihren größten Durchschnittszuwachs noch nicht erreicht haben.

Ein Zuwachsabgang, bezw. ein Holzmassenverlust während der Stammentwicklung, tritt beim Einzelstamm nur in ganz untergeordnetem Maße durch das Abstoßen der unteren Aeste und eines Teiles der äußeren Rinde ein und kann daher hier füglich außer Betracht bleiben.

§ 52. Wachstumsgang des Bestandes.

Der Entwicklungsgang und die Gesamt-Zuwachsleistung (die Massenproduktion) der Bestände ist nicht nur nach Holzart und den Standortsverhältnissen, sondern insbesondere auch je nach der Art der Erziehung und der Betriebsweise wesentlich verschieden; dabei wird bei gleicher Holzart durch die Verschiedenheit des Standortes mehr die Zuwachsgröße, also auch die Größe der gesamten Massenproduktion, durch die Betriebsart aber mehr der Gang der Bestandesentwicklung, sowohl im ganzen als bezüglich der einzelnen Stämme, beeinflußt.

Der Ausschlagwald folgt einem ganz anderen Zuwachsgesetze als der aus Samenpflanzen entstandene Hochwald, und in diesem wieder ist der Zuwachsgang des Bestandes sowohl als die Entwicklung des Einzelstammes im Plänterwalde von jenem des schlagweise bewirtschafteten, gleichalterigen Hochwaldes ein gänzlich verschiedener.

Ueber den Wachstumsgang des Plänterwaldes liegen eingehende Untersuchungen noch nicht vor, und ebenso fehlen solche noch größtenteils für den Ausschlagwald[71]; dagegen war der Wachstumsgang der gleichalterigen Hochwaldbestände schon früher und speziell in neuester Zeit von seiten der forstlichen Versuchsanstalten der Gegenstand ausgedehnter und sorgfältiger Erhebungen, welche uns in der Form von Ertragstafeln der einzelnen Holzarten vorliegen, und welche uns, wenn sie auch noch keineswegs zu einem endgiltigen Ab-

70) Vergl. u. a. den vorzitierten Aufsatz „Ueber den Einfluß des Bestandesschlusses auf den Höhenzuwachs ꝛc., insbesondere die Tabellen Seite 106, 107 u. 108.

71) Der Wachstumsgang des Ausschlags- oder Niederwaldes ist, jedoch nur für die Gesamtmasse des Bestandes und nicht für deren Elemente, dargestellt in älteren Ertragstafeln, wie in jenen von Feistmantel und in Preßler's Forstlichem Hilfsbuch; über den Zuwachs im Plänterwalde gibt Wessely in seinem Werke „Die österreichischen Alpenländer und ihre Forste" (Seite 296—298) einige Aufschlüsse.

schluß gebracht sind, doch bereits einen erwünschten Einblick in die Entwicklungsgesetze solcher Bestände gewähren.

Bei der Erziehung in geschlossenen, gleichalterigen Beständen vermag die einzelne Pflanze nur in der ersten Jugend dem Wachstumsgange des freistehenden Baumes zu folgen; sobald die Aeste der Nachbarstämme sich berühren und dann ineinandergreifen, wird die weitere seitliche Entwicklung der Kronen gegenseitig behindert, dadurch der Stärkezuwachs und bei zu engem Schlusse auch der Höhenzuwachs vermindert, anderseits aber durch das Absterben der unteren, überschirmten Aeste und das Hinaufrücken der Baumkrone die Astreinheit und Vollholzigkeit der Stämme gefördert.

Die große Zahl von Stämmen, welche aus der natürlichen Verjüngung sich ergibt, oder mit welcher der Forstwirt zur Herstellung eines baldigen Schlusses den Bestand begründet, vermag bei der naturgemäßen Ausbreitung der Baumkronen auf der gegebenen Fläche später nicht mehr Raum zu finden, und so entsteht alsbald zwischen den benachbarten Pflanzen ein Kampf ums Dasein, welcher am stärksten wohl zur Zeit des Kronenschlusses sich geltend macht, aber auch dann noch, und zwar bei im Schlusse erhaltenen Beständen bis zu deren schließlichem Abtrieb, andauert. Würden alle Pflanzen des jungen Bestandes sich ganz gleichmäßig entwickeln, so müßten, soferne nicht der Forstwirt mit der Entfernung eines Teiles derselben eingreift, auch alle Stämme späterhin gleichmäßig in ihrer Entwicklung zurückbleiben; in Wirklichkeit kommt jedoch eine solche gleichmäßige Entwicklung nur selten vor, vielmehr erlangen zumeist einzelne Stämme durch günstigere Anlage oder Standortsbedingungen, oder auch durch Altersungleichheit alsbald einen Vorsprung gegen andere, sind dadurch in jenem Kampfe ums Dasein begünstigt, was sodann die gänzliche Unterdrückung und das spätere Ausscheiden der weniger begünstigten Individuen auch auf natürlichem Wege zur Folge hat.

Aus diesem Vorgange ergeben sich mehrere für eine richtige Erkenntnis der Bestandesentwicklung wichtige Konsequenzen, welche hier kurz berührt werden mögen:

a. Die Stammklassenbildung, wie dieselbe schon aus der eben geschilderten ungleichen Entwicklung der einzelnen Stämme hervorgeht, welche Ungleichheit sich noch wesentlich dadurch erhöht, daß den einmal zurückgebliebenen Individuen durch ihre dominierenden Nachbarn der Lichtgenuß beschränkt und weiterhin fast gänzlich entzogen wird. Man kann daher im Bestande fast immer neben der herrschenden Stammklasse und einer diesen eigentlichen Hauptbestand an Höhe und Stärke übertreffenden Klasse vorherrschender Stämme auch eine Klasse von bereits beherrschten und, soferne nicht die Durchforstung mit deren Entfernung zuvorkommt, eine solche von vollkommen unterdrückten (ganz unterständigen) Stämmen unterscheiden, welche beide letzten Klassen als Nebenbestand bezeichnet und als solcher von dem durch die beiden ersten Klassen repräsentierten Hauptbestande getrennt werden [72]). Es ist selbstverständlich, daß mit der weiteren Bestandesentwicklung stets neue Stämme, die bisher dem Hauptbestande angehörten, sobald sie im Wachstume von ihren Nachbarn überholt werden, in den Nebenbestand übertreten und als solche dann zur Ausscheidung gelangen. Daraus ergibt sich

b. die fortwährende Verminderung der Stammzahl des Hauptbestandes.

Die ursprüngliche Stammzahl der Bestände und damit auch die Abnahme derselben in der ersten Jugend ist je nach Art der Bestandesgründung eine sehr verschiedene; bei dichten natürlichen Verjüngungen tritt die größte Abnahme der Stammzahl schon mit der frühesten Jugend, bei weiteren Pflanzverbänden erst vom Zeitpunkte des Kronenschlusses an ein. Die Stammzahl sinkt im allgemeinen in der Jugend sehr rasch, im späteren Alter

72) Ueber die Abstufung und Unterscheidung der Stammklassen siehe Kraft, Beiträge zur Lehre von den Durchforstungen ꝛc. Hannover 1884.

nur mehr wenig, und zwar ist diese Abnahme am raschesten bei den Beständen bester Bonität (infolge der rascheren Entwicklung des Einzelstammes), dagegen in der Jugend langsamer, aber bis in höheres Alter in größerem Maße andauernd bei den Beständen auf geringen Standorten. Den letzteren kommt daher auch bei gleichem Alter stets eine bedeutend höhere Stammzahl zu als den Beständen auf bestem oder gutem Standorte. Die Zahl der nach und nach ausscheidenden Stämme bildet den weitaus größten Teil der ursprünglich oder im Jungbestande vorhandenen Pflanzen; beträgt deren Zahl z. B. im 20jährigen Alter etwa 5000—6000 pro Hektar, so sind im Haubarkeitsalter meist nur mehr 500—600 Stämme am Hektar, also nur 10 Prozent der ersteren Stammzahl vorhanden, während 90 Prozent vor Erreichung jenes Alters ausgeschieden wurden. Dies hat weiters

c. einen bedeutenden Zuwachsabgang im Bestande, bezw. einen zeitweiligen Verlust an bereits vorhandener Holzmasse zur Folge, welcher dem Zuwachse an den verbleibenden Stämmen entgegenwirkt, den Massenzuwachs im Bestande daher gegen jenen im Einzelstamme verzögert und damit auch bewirkt, daß die Kulmination sowohl des laufenden als des durchschnittlichen Zuwachses im Bestande früher eintreten muß, als dies bei dem Einzelstamme der herrschenden Stammklasse, bezw. den Mittelstämmen des Bestandes der Fall ist.

d. Da sowohl bei dem natürlichen Ausscheidungsprozesse, als auch im Wege der Durchforstung, mit welcher der Forstwirt dem ersteren zuvorkommt, vorwiegend die jeweils geringste Stammklasse aus dem Bestande entfernt wird, so ist damit notwendig eine stete Verschiebung des Bestandes-Mittelstammes in eine der bisher stärkeren Stammklassen verbunden, während umgekehrt der bisherige Mittelstamm mit jedem Ausfalle der geringsten Stammklasse in die geringeren Stammklassen und später sogar in den Nebenbestand zurücktritt.

Wäre z. B. unmittelbar vor einer Durchforstung der Mittelstamm des ganzen Bestandes 25 cm stark, so würde, nachdem bei Ausführung der Durchforstung die meisten unter 20 cm messenden Stämme entfallen sind, der Mittelstamm des verbleibenden, nunmehrigen Hauptbestandes nicht mehr jener mit 25 cm, sondern etwa ein solcher mit 28—30 cm Grundstärke sein, und der bisherige Mittelstamm von da an der geringeren Stammklasse angehören.

Demnach sind auch die Mittelstämme des Altbestandes im früheren Bestandesalter nicht Mittelstämme, sondern solche der stärkeren Stammklassen gewesen, d. h. es setzt sich der schließliche Haubarkeitsbestand vorwiegend [78]) aus solchen Stämmen zusammen, welche in der Jugend die vorherrschende oder stärkste Stammklasse gebildet haben. Die an Stämmen haubarer Bestände erhobenen Höhen, Grundstärken 2c. der früheren Altersstufen geben uns daher nicht die betreffenden Dimensionen der jeweiligen Mittelstämme in der Bestandesentwicklung, sondern jene der jeweils stärksten Stammklasse an. Speziell wird die mittlere Bestandeshöhe in der Jugend und in den mittleren Altersstufen eine geringere sein, als wir sie aus jenen Modellstämmen für die gleichen Alter erhalten und es muß ferner die Kulmination des laufenden Höhenzuwachses für den ganzen Bestand (d. i. der Zunahme der jeweiligen Bestandesmittelhöhe) infolge der Verschiebung des Mittelstammes in stets höhere Stammklassen später erfolgen, als wir sie früher für den Einzelstamm angegeben haben.

Auf den Gang der Bestandesentwicklung nach Stammzahl und Holzmasse nimmt die Art und der Grad des Eingreifens mittelst der Durchforstungen von seiten des Forstwirtes wesentlichen Einfluß und es kann daher auch der Wachstumsgang stets nur für je eine bestimmte Betriebsweise festgestellt werden. Die bisherigen Erhebungen und darnach aufgestellten Ertrags-

---

78) Wir sagen „vorwiegend", weil dies keineswegs ausnahmslos der Fall ist; vielmehr bleibt auch mancher Stamm der anfangs stärksten Klasse später im Zuwachs zurück oder wird wegen ungünstiger Form u. dgl. vorzeitig entfernt, während einzelne bisher zurückgebliebene Stämme später einen günstigeren Wachsraum erhalten und dann die vorher stärkeren Stammklassen überholen können.

tafeln haben fast durchwegs eine nur soweit gehende Durchforstungspflege im Auge, daß der volle Bestandesschluß bis zum Abtriebsalter erhalten bleibt. Der größten Stammzahl des Bestandes kommt dabei keineswegs auch die größte Massenproduktion zu, abgesehen von der ungünstigen Entwicklung des Einzelstammes in diesem Falle; ebenso würde aber bei einer zu geringen Stammzahl die Produktion nach Masse und Wert zurückbleiben. Es ist viemehr jene Bestandesentwicklung anzustreben, bei welcher das Resultat aus den drei Faktoren Stammzahl, Holzmasse und Gebrauchswert des Einzelstammes das günstigste ist, und die Aufgabe des Forstwirtes geht demnach dahin, in den Kampf um Standraum und Lichtgenuß im Bestande so einzugreifen und denselben rechtzeitig zu gunsten einzelner Individuen zu entscheiden, daß damit das günstigste Resultat sowohl in bezug auf den Gesamtertrag, als auch in bezug auf die Entwicklung und Formbildung des Einzelstammes erreicht wird.

Nebst der Stammzahl und Bestandeshöhe ist in der Bestandesentwicklung auch noch die Stammgrundfläche aller Stämme ein beachtenswerter Faktor. Da dieselbe wieder stets für eine bestimmte Meßhöhe und zwar meist für jene von 1.3 m über dem Boden bemessen wird, so erlangt sie erst dann einen bestimmten, anfangs sehr kleinen Wert, wenn die ersten Stämme diese Meßhöhe mit ihren Gipfeltrieben erreicht haben; von da steigt ihre Größe anfangs rasch, weiterhin immer langsamer, aber andauernd bis in ein hohes Alter, zum mindesten bis über das gewöhnliche Haubarkeitsalter der Bestände. Die Zunahme der Stammgrundfläche des Bestandes erfolgt in der Jugend am raschesten, vom mittleren Alter ab aber nur mehr in geringem Maße bei den raschwüchsigen und lichtbedürftigen Holzarten, wie Kiefer und Lärche; bei der Fichte und Tanne dagegen nimmt die Stammgrundfläche auch im höheren Alter noch immer beträchtlich zu, und erreicht auch bei diesen beiden Holzarten den höchsten Betrag von etwa 80 m² pro Hektar (auf bestem Standorte und im Bestandesalter von 140—150 Jahren), während in den besten Kiefern- und Buchenbeständen sich dieselbe kaum über 50 m² pro Hektar erhebt. In den geringeren Standorten ist, trotz der größeren Stammzahl, die Stammgrundfläche stets beträchtlich kleiner als in den besseren Standorten; sie erreicht auf den ersteren in haubaren Beständen der Kiefer und Buche etwa 30 m², der Fichte und Tanne 45—50 m² pro Hektar bei vollkommener Bestockung.

Im großen Durchschnitte nimmt daher die Stammgrundfläche in haubaren Beständen etwa 0.5 Prozent der Gesamt-Bodenfläche ein und nur in den besten Fichten- und Tannenbeständen erreicht dieses Verhältnis die Größe von 0.8 Prozent.

Die Größe der Stammgrundfläche ist dabei, wie schon aus dem Einflusse des dichteren Schlusses auf den Grundstärkenzuwachs hervorgeht, keineswegs der Stammzahl proportional; es vermag vielmehr — selbstverständlich bis zu einer gewissen Grenze herab — die bessere Entwicklung der Einzelstämme im lichteren Bestande die größere Stammzahl des dichteren Bestandes in der Gesamtgrundfläche fast vollständig auszugleichen, und es schwanken demnach in räumlichen und in dicht geschlossenen Beständen die Stammgrundflächen in viel geringerem Maße als die Stammzahlen.

Die Holzmasse des Bestandes und auch deren Zunahme ist in der ersten Jugend eine sehr geringe; die Holzmasse selbst nimmt dann in dem mittleren Bestandesalter meist ziemlich rasch, späterhin wieder langsamer, aber bis in hohes Alter andauernd, zu. Ein Stillstand in der Massenzunahme des Bestandes oder gar eine Abnahme der Masse könnte — abgesehen von dem Eingreifen in die Bestandesmasse beim Lichtungsbetriebe — erst dann eintreten, wenn der Massenabfall an abständig werdenden Stämmen dem Zuwachse der verbleibenden Stämme gleichkommt oder denselben übertrifft; ein Fall, der wirtschaftlich nicht in Betracht kommen kann.

Der laufende Massenzuwachs im Bestande steigt von dem geringen Betrage der ersten Jahre rasch an, erreicht bei den schnellwüchsigen Holzarten und auf den besseren Standorten ziemlich früh (mit 30—40 Jahren), zumeist aber etwa im mittleren Bestandesalter, in den geringsten Standorten auch noch später (im 70. bis 80. Jahre), seine größte Höhe, von welcher er in den besten Standorten rascher, in den geringeren aber nur langsam wieder abnimmt.

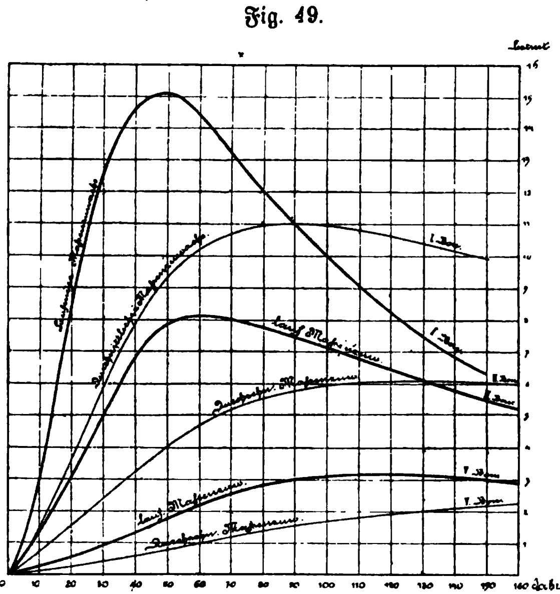
Der durchschnittlich-jährliche Massenzuwachs ist im ersten Jahre dem laufenden gleich, weiterhin aber, solange der laufende Zuwachs noch zunimmt und auch noch einige Zeit über dessen Kulmination hinaus, stets kleiner als dieser (weil der Durchschnittswert einer mit der Zeit steigenden Reihe bei irgend einem Zeitpunkte stets kleiner sein muß als das betreffende Glied der Reihe selbst); er wird dann, sobald der laufende Zuwachs auf den Betrag dieses Durchschnittswertes gesunken ist, wieder diesem gleich und von da ab (weil nunmehr der laufende Zuwachs eine fallende Reihe bildet) stets größer sein als dieser.

Der Durchschnittszuwachs steigt also vom ersten Jahre ab langsamer als der laufende und muß naturgemäß so lange ansteigen, als der laufende Zuwachs noch größer ist als er selbst, also bis zu dem Zeitpunkte, wo die beiden Zuwachsgrößen gleich sind; nach diesem Zeitpunkte muß, wegen der stetigen Abnahme des laufenden Zuwachses, auch der durchschnittliche wieder abnehmen, aber in geringerem Maße als ersterer.

Der durchschnittliche Massenzuwachs erreicht daher seinen größten Betrag beträchtlich später als der laufende und zwar stets in dem Zeitpunkte, wo er dem letzteren gleich wird; er hält sich dabei zur Zeit dieser Kulmination durch längere Zeit, bei den geringeren Standorten selbst durch einige Jahrzehnte, auf nahezu gleicher Höhe.

Dieses Verhalten des laufenden und durchschnittlichen Massenzuwachses, zugleich auch den Einfluß des Standortes auf die absolute Größe und den Gang derselben, zeigt die beistehende Figur 49, welche diese beiden Zuwachsgrößen für Fichtenbestände des Hochgebirges bester, mittlerer und geringster Bonität darstellt.

Fig. 49.



Ueber den Zeitpunkt und die Größe des höchsten Durchschnittszuwachses verschiedener Holzarten und Standorte geben die bisher von den forstlichen Versuchsanstalten veröffentlichten Untersuchungen folgende Zahlen:

	Höchster durchschnittlicher Massenzuwachs des Hauptbestandes (an Derbholz und Reisig)			
	Bester Standort		Geringster Standort	
	Im Alter	fm³	Im Alter	fm³
Für die Fichte nach Baur	45—48	10.6	61—63	4.3
„ „ „ nach Kunze	50	13.2	60—75	6.0
„ „ „ nach Lorey	60—65	12.4	65—80	4.6
Für die Kiefer nach Weise	30—35	11.9	35—50	4.2
„ „ „ nach Kunze	35	10.9	55—65	2.7
Für die Buche nach Baur	82—83	7.3	113—119	2.5
Für die Weißtanne nach Lorey	100	10.7	120	6.7

Nach meinen eigenen Erhebungen tritt der höchste Durchschnittszuwachs für die Fichtenbestände des Hochgebirges beträchtlich später ein als nach den obigen Angaben; und zwar (vergl. Figur 49) für die besten Standorte im 90. Jahre mit 11.0 Festmeter, für die mittleren im 130. Jahre mit 6.1 Festmeter, für die geringste Bonität (Hochlage) aber erst nach dem 160. Jahre mit etwa 2.3 Festmeter.

Die große Verschiedenheit dieser Angaben selbst für eine und dieselbe Holzart ist nur zum Teil in der Verschiedenheit der betreffenden standörtlichen, namentlich der klimatischen Verhältnisse begründet, zum größeren Teile wohl in der verschiedenen bisherigen Behandlung der zugrunde gelegten Bestände und endlich wohl zum Teile auch in dem verschiedenen Verfahren, welches bei der Aufstellung der betreffenden Ertragstafeln von den einzelnen Autoren eingehalten wurde.

§ 53. Aufstellung von Ertragstafeln.

Ertragstafeln stellen den Wachstumsgang der Bestände ziffermäßig dar, indem sie für bestimmte Bestandes-Kategorieen, unter Voraussetzung normaler Entwicklung und Bestockung, entweder nur die Holzmassen und Zuwachsgrößen oder auch die einzelnen Faktoren der Bestandesmassen, als: Stammzahl, Stammgrundfläche, Bestandeshöhe u. s. w., für die verschiedenen Altersstufen der Bestandesentwicklung und zwar pro Hektar angeben. Die Aufgabe, den Zuwachsgang der Bestände für verschiedene Holzarten, Standorte und Betriebsformen zu ermitteln, fällt daher mit der Aufstellung von Ertragstafeln zusammen.

Der Entwicklungsgang eines Bestandes kann nicht, wie jener der Einzelstämme, aus dem haubaren Bestande nach rückwärts abgeleitet werden, weil uns für die früheren Entwicklungsstufen die Stammzahlen, Stammgrundflächen, sowie die Dimensionen der jeweiligen Mittelstämme unbekannt sind; soll also der Wachstumsgang eines einzelnen Bestandes festgestellt werden, so muß mit der Beobachtung beim ganz jungen Bestande begonnen und dieselbe durch wiederholte, entweder jährliche oder periodische Aufnahmen der Holzmasse und aller maßgebenden Faktoren bis zu dessen Haubarkeitsalter fortgesetzt werden. Insbesondere wird der Einfluß verschiedener Erziehungs- und Betriebsweisen (z. B. geringer oder starker Durchforstung, des Lichtungshiebes u. dgl.) auf den Zuwachsgang der Bestände nur durch solche fortgesetzte Beobachtung mehrerer verschieden behandelter, aber sonst unter gleichen Verhältnissen erwachsender Bestände mit Sicherheit erhoben werden können, und haben daher auch die forstlichen Versuchsanstalten diese Methode der Zuwachsermittlung durch Einführung ständiger Versuchsflächen bereits angenommen.

Speziell zum Zwecke der Aufstellung von Ertragstafeln können dabei, um den sonst allzulangen Zeitraum der Beobachtung abzukürzen, ganz wohl auch mehrere Bestände verschiedenen Alters gleichzeitig in Beobachtung genommen werden, so daß sich dann nach einem bestimmten Zeitraume die einzelnen Beobachtungsreihen an einander anschließen. Man erhält damit, in graphischer Darstellung gedacht, einzelne Stücke jener Kurve, welche die Holzmassenzunahme eines Bestandes während der ganzen Umtriebszeit darstellen würde, welche Kurvenstücke allerdings nicht immer unmittelbar aneinanderschließen und auch vielleicht nicht sofort einen ganz gesetzmäßigen Verlauf geben werden, aber es doch, wenn z. B. Bestände in je ungefähr 20jährigen Altersabstufungen gewählt wurden, nach Verlauf von 20 Jahren ermöglichen würden, die Holzmassen- bezw. Zuwachskurven der Bestandesentwicklung mit größerer Zuverlässigkeit zu ziehen, als dies seither nach der bisherigen Methode der Aufstellung von Ertragstafeln möglich war.

Notwendige Voraussetzung ist dabei, daß die betreffenden Bestände in bezug auf Standort, Art der Begründung und bisherigen Behandlung möglichst übereinstimmen; ferner sollen stets *mehrere* Bestände derselben Altersstufe zur Beobachtung gewählt werden, da jeder Bestand in seiner Entwicklung sich individuell etwas verschieden verhält, während in der Ertragstafel das *durchschnittliche* Verhalten solcher Bestände zum Ausdruck gelangen soll, und weil auch der störende Einfluß anderer Faktoren nur durch eine größere Zahl von Beobachtungen ausgeglichen oder wenigstens abgeschwächt werden kann.

Durch das eben angedeutete Verfahren der wiederholten Aufnahme desselben Bestandes

wird der Zuwachs der Bestände für eine längere oder kürzere Wachstumsdauer direkt ermittelt; es kann aber auch statt dessen aus der einmaligen Aufnahme mehrerer Bestände verschiedenen Alters (unter sonst gleichen Verhältnissen) eine Reihe der Bestandesmassen für alle Altersstufen gebildet und aus dieser dann der Gang der Massenzunahme für die betreffende Bestandeskategorie abgeleitet werden. Alle älteren und auch die meisten neueren Ertragstafeln sind in dieser Art aus einer größeren oder kleineren Zahl einzelner Bestandesaufnahmen aufgestellt worden und wird dieser Weg auch stets eingeschlagen werden müssen, wenn eine Ertragstafel in kurzer Zeit zustande gebracht werden soll.

Die Bedingung, daß alle zu einer Massenreihe vereinigten Bestände in bezug auf Standort, Art der Begründung und bisherigen Behandlung übereinstimmen müssen, ist hier in noch strengerem Maße als bei dem vorigen Verfahren zu stellen; ebenso sollen alle aufzunehmenden Bestände die für die betreffende Betriebsart normale Beschaffenheit haben, und darf ihre Zahl keine zu geringe sein, um einerseits eine möglichst vollständige Massenreihe zu erhalten und anderseits die notwendige Ausgleichung der selbst in normalen Beständen noch immer vorhandenen Schwankungen in bezug auf die Stammzahl, die Größe der Stammgrundfläche, der Holzmasse rc. auf Durchschnittswerte zu erzielen. Es kommt dann hier noch die Aufgabe hinzu, aus den durch die Bestandesaufnahmen erhaltenen Zahlen jene gesetzmäßigen Reihen der Holzmassen bezw. ihrer Faktoren abzuleiten, welche die durchschnittliche Bestandesentwicklung mit möglichster Wahrscheinlichkeit darstellen. Hiezu eignet sich, da die einzelnen Erhebungen noch keineswegs eine vollkommen gesetzmäßige Reihe geben, welche rechnungsmäßig interpoliert werden könnte, das graphische Verfahren am besten. Es werden (auf Millimeterpapier) die Alter als Abszissen, die in den Beständen erhobenen Holzmassen nach einem beliebigen Maßstabe als Ordinaten aufgetragen und wird dann durch die so erhaltenen, den Beständen einer bestimmten Bonitätsstufe entsprechenden Punkte eine gesetzmäßig verlaufende Kurve so hindurchgezogen, wie dies der Lage sämtlicher Punkte am meisten entspricht. Aus den so gezogenen Kurven sind dann die Holzmassen und deren Zunahme für alle Altersstufen zu entnehmen.

Werden außer den Holzmassen auch die Stammzahlen, Stammgrundflächen, Bestandeshöhen rc. in gleicher Weise graphisch verzeichnet und durch eine entsprechende Kurve verbunden, so kann durch Vergleichung des Ergebnisses der Einzelfaktoren mit der bereits vorläufig aufgestellten Massenreihe der Verlauf der letzteren wesentlich sicherer gestaltet werden. Am meisten eignen sich zu solcher Kontrole die Stammgrundflächen und Bestandeshöhen, deren Produkte, mit einer den eigenen Erhebungen oder einer Erfahrungstafel entnommenen Formzahlenreihe reduziert, eine zweite Holzmassenreihe ergeben, welche mit der zuerst gezogenen Massenkurve übereinstimmen soll. Zur Beseitigung der bei dem Vergleiche beider Massenreihen voraussichtlich sich ergebenden Differenzen sind dann die einzelnen Reihen insoweit zu modifizieren, daß dieselben sowohl unter sich als auch mit den Ergebnissen der Bestandesaufnahmen übereinstimmen.

Auch aus den Stammzahlen und den Holzmassen der Bestandes-Mittelstämme könnte eine solche Vergleichsreihe der Bestandesmassen gebildet werden; die Stammzahlen und damit auch die Stärke der Mittelstämme sind jedoch zumeist sehr schwankend und ist daher ihr gesetzmäßiger durchschnittlicher Verlauf weniger sicher zu bestimmen als jener der Stammgrundflächen und Bestandeshöhen.

Die bedeutendste Schwierigkeit und damit auch Unsicherheit der Aufstellung von Ertragstafeln aus einmaligen Bestandesaufnahmen liegt in der Beurteilung der Zusammengehörigkeit der betreffenden jüngeren und älteren Bestände nach Standort und Erziehungsweise; und diese Schwierigkeit wird selbstverständlich um so größer, wenn solche Erhebungen auf große Gebiete mit verschiedenen Wachstums- und Betriebsverhältnissen ausgedehnt werden. Es bietet demnach einen wesentlichen Vorteil, die Untersuchungen über den Wachs-

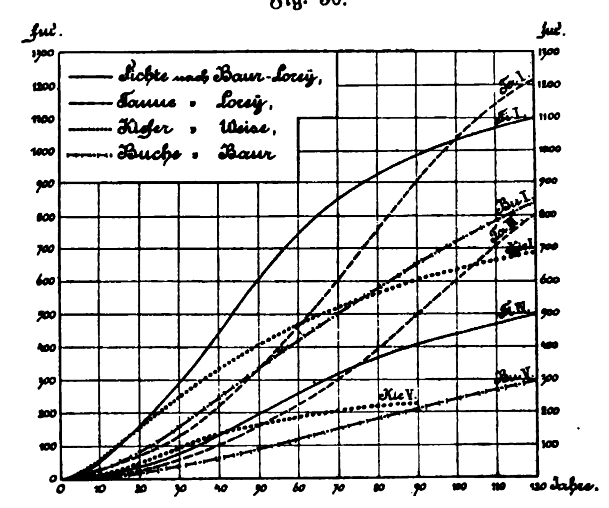
tumsgang der Bestände zunächst auf kleinere Gebiete, für welche gleiche Wachstumsverhältnisse vorausgesetzt werden können, zu beschränken, also Lokal-Ertragstafeln aufzustellen; während bisher das Bestreben zumeist dahin gerichtet war, diese Wachstumsgesetze sogleich als allgemein giltige in sog. allgemeinen Ertragstafeln festzustellen.

Wo die Uebereinstimmung der Standortsgüte nicht schon aus den Verhältnissen hervorgeht, da wird man in der Beurteilung derselben eine größere Sicherheit dadurch gewinnen können, daß durch Stammanalysen der Wachstumsgang der Stämme in den Altbeständen erhoben und damit die Stammentwicklung der jüngeren Bestände, insbesondere bezüglich deren Höhe, verglichen wird. Darauf begründet sich auch das von Th. und R. Hartig zuerst angewendete Verfahren der Aufnahme nach Weiserstämmen, bei welchem aus einem oder mehreren haubaren Normalbeständen (den Weiserbeständen) je mehrere Stämme auf ihre Höhenentwicklung untersucht und dann jene jüngeren Bestände als zugehörig betrachtet werden, deren Oberhöhe (die Höhe der dominierenden Stammklasse) mit der den Weiserstämmen bei gleichem Alter zukommenden Scheitelhöhe übereinstimmt.

Sollen, wie dies zumeist der Fall sein wird, Ertragstafeln für mehrere Ertragsstufen (Standorts- oder Bonitätsklassen) einer bestimmten Holzart aufgestellt werden, so können diese Klassenabstufungen entweder im vorhinein festgestellt und die einzelnen Bestände sogleich in eine derselben (wenigstens vorläufig) eingereiht werden, oder es werden zunächst Bestände aller Standortskategorieen aufgenommen und wird dann die Zahl und Abgrenzung der Standortsklassen erst auf grund des Ergebnisses dieser Aufnahmen vorgenommen. Aus den je einer Klasse zugehörigen Stammanalysen kann der durchschnittliche Höhenzuwachs für jede Klasse bestimmt werden und dann die Einreihung der jüngeren Bestände in die einzelnen Standortsklassen wieder nach Anhalt ihrer Höhen unter gleichzeitiger Berücksichtigung ihrer Massen erfolgen. Die Feststellung der Stammzahl-, Stammgrundflächen- und Holzmassenreihen 2c. erfolgt dann für die einzelnen Standortsklassen nach dem früher angedeuteten graphischen Verfahren [74]).

Der Inhalt der Ertragstafeln beschränkt sich bei den älteren solchen Tafeln, von welchen hauptsächlich jene von Feistmantel, Preßler und Burckhardt heute noch in Gebrauch stehen, zumeist auf die Angabe der Holzmassen und Zuwachsgrößen in Altersstufen von je 10 Jahren. Die neueren, zumeist durch die forstlichen Versuchsanstalten

Fig. 50.



74) Vergl. des Verfassers Abhandlung „Die Aufstellung von Ertragstafeln", Oe. V. f. F. 1885. Seite 1 u. ff.

herausgegebenen Ertragstafeln[75]) geben auch die Stammzahlen und Stammgrundflächen pro Hektar und die Bestandeshöhen an, welche Zahlen wesentlich zur Charakteristik der betreffenden Bestände dienen; sie trennen ferner die Holzmasse in der Regel nach Derbholz- und Reisigmasse.

Die beigegebene Figur 50 gibt die Holzmassen pro Hektar der Fichte, Tanne, Kiefer und Buche u. zw. je für die beste und geringste Standortsklasse nach den wichtigsten neueren Ertragsuntersuchungen in graphischer Darstellung; dieselbe macht die großen Unterschiede in den Ertragsgrenzen und im Zuwachsgange der einzelnen Holzarten ersichtlich. Als Beispiel einer solchen Ertragstafel sei hier diejenige für die Fichte nach Lorey's Bearbeitung der zuerst von Baur herausgegebenen Tafeln im Auszuge beigefügt.

Normal-Ertragstafeln für die Fichte
nach der Bearbeitung von Dr. Lorey.
Hauptbestand pro Hektar (exkl. Zwischennutzung und Stockholz).

Alter	Stammzahl	Stammgrundfläche	Mittlere Höhe	Derbholz	Gesamtmasse	Alter	Stammzahl	Stammgrundfläche	Mittlere Höhe	Derbholz	Gesamtmasse
Jahre		m²	m	Festmeter		Jahre		m²	m	Festmeter	
		I. Bonität						II. Bonität			
10		11.3	1.5	6	50	10		6.0	1.0	—	29
20	6400	26.3	5.1	77	152	20		15.6	3.5	22	83
30	4200	36.7	9.8	182	294	30	5840	26.8	6.9	83	172
40	2632	43.3	14.5	332	446	40	4000	34.9	10.7	175	281
50	1788	48.2	19.1	505	603	50	2768	41.4	14.4	292	405
60	1272	51.9	23.4	644	743	60	2080	46.0	18.2	435	549
70	964	54.5	26.9	740	853	70	1580	49.1	21.9	553	663
80	792	56.3	29.7	815	924	80	1200	51.2	25.3	650	750
90	664	57.9	32.1	878	982	90	880	53.2	27.9	723	817
100	600	59.4	34.3	930	1029	100	744	55.0	29.8	778	867
110	564	60.8	35.9	977	1068	110	724	56.7	31.4	821	910
120	560	62.0	37.0	1020	1100	120	720	58.0	32.5	858	950
		III. Bonität						IV. Bonität			
10		4.2	0.6	—	14	10		2.6	0.5	—	11
20		12.4	2.0	7	54	20		8.4	1.4	—	35
30		22.2	4.8	33	113	30		16.6	3.2	10	73
40		29.9	7.8	87	193	40		24.8	5.5	36	128
50		35.6	11.2	180	297	50		29.9	8.0	90	195
60		39.5	14.7	280	394	60		33.0	10.7	156	263
70		42.6	18.0	365	482	70		35.6	13.3	216	323
80		45.1	20.7	435	559	80		37.6	15.7	265	367
90		47.4	22.6	496	620	90		39.6	17.4	305	403
100		49.4	24.2	554	674	100		41.5	18.7	339	437
110		51.3	25.3	608	720	110		43.0	10.6	371	469
120		53.0	26.1	652	760	120		44.0	20.3	400	500

Aus solchen einzelnen Ertragstafeln können dann die Zahlen des Haubarkeits-Durchschnittszuwachses für verschiedene Holzarten, Standort und Betriebsarten als Durchschnittsertragstafeln, speziell die Zuwachsprozente als Zuwachsprozenttafeln u. s. w. zusammengestellt werden.

Vorertragstafeln sollen ebenso die Holzmassen des in den einzelnen Altersstufen ausscheidenden Zwischenbestandes pro Hektar angeben, wie die Hauptertragstafeln die Holzmasse des jeweiligen Hauptbestandes. Verläßliche Vorertragstafeln werden erst nach längerer Fortführung der Durchforstungsversuche zu erlangen sein; bis dahin sind solche aus den

75) Neuere Ertragstafeln wurden u. a. veröffentlicht: Für die Fichte und Buche in Württemberg von Dr. Baur (die Fichte in zweiter Bearbeitung von Dr. Lorey), für die Fichte und Kiefer in Sachsen von Kunze, für die Kiefer in Deutschland überhaupt von Weise, für die Weißtanne in Württemberg von Dr. Lorey.

Ergebnissen probeweiser Durchforstungen (insbesondere auch der Durchforstung aller für die Hauptertragstafel aufzunehmenden Bestände) zusammenzustellen [76]).

Uebrigens sind die Vorerträge je nach den Betriebs- und Verwertungsverhältnissen, sowohl in ihrer Gesamtmasse als auch nach den Dimensionen der dahin fallenden Stämme, noch viel mehr schwankend als die Haubarkeitserträge, und sind daher für sichere Anhalte stets lokale Erhebungen nötig.

---

76) Vorertragstafeln nach Burckhardt sind in Baur's Holzmeßkunde, 3. Auflage, Seite 390 enthalten.

XII.

Forsteinrichtung.

Von

Friedrich Judeich.

Litteratur. Oettelt: Praktischer Beweis, daß die Mathesis bey dem Forstwesen unentbehrliche Dienste thue. 1765; 3. Aufl. 1786. — Derselbe: Abschilderung eines redlichen und geschickten Försters. 1768. — Beckmann: Anweisung zu einer pfleglichen Forstwirtschaft. 1759; 2. Aufl. 1766. — Hennert: Anweisung zur Taxation der Forsten. 2 Teile 1791 u. 1795; 2. Aufl. 1803. — Wiesenhavern: Anleitung zu der neuen auf Physik und Mathematik gegründeten Forstschätzung und Forstflächen-Einteilung in jährliche proportionale Schläge u. s. w. 1794. — G. L. Hartig: Anweisung zur Taxation der Forste u. s. w. 1. Aufl. in 1 Bd. 1795; 2., 3. u. 4. Aufl. in 2 Bden. 1804 u. 1805, 1813, 1819. — (Paulsen): Kurze praktische Anweisung zum Forstwesen, oder Grundsätze über die vorteilhafteste Einrichtung der Forsthaushaltung und über die Ausmittelung des Werths vom Forstgrunde u. s. w. herausgegeben von Führer. 1795; 2. Aufl. 1797. — Schilcher: Ueber die zweckmäßigste Methode, den Ertrag der Waldungen zu bestimmen. 1796. — Cotta: Systematische Anleitung zur Taxation der Waldungen. 1804. — Derselbe: Anweisung zur Forst-Einrichtung und Abschätzung. 1820. — König: Anleitung zur Holztaxazion. 1813. — André: Versuch einer zeitgemäßen Forstorganisation. 1823. — (v.) Klipstein: Versuch einer Anweisung zur Forstbetriebs-Regulirung. 1823. — Hoßfeld: Forsttaxation nach ihrem ganzen Umfange. 2 Bde. 1823—1824. — Hundeshagen: Die Forstabschätzung auf neuen wissenschaftlichen Grundlagen. 1826; 2. Aufl. von Klauprecht, 1848. — Pfeil: Die Forsttaxation. 1833; 3. Aufl. 1858. — v. Wedekind: Anleitung zur Betriebsregulirung und Holzertragsschätzung der Forste. 1834; 2. Aufl. u. d. T. Instruction für die Betriebsregulirung und Holzertragsschätzung der Forste. 1839. — Martin: Der Wälder Zustand und Holzertrag u. s. w. 1836. — Karl: Grundzüge einer wissenschaftlich begründeten Forstbetriebs-Regulierungs-Methode. 1838. — Derselbe: Die Forstbetriebs-Regulirung nach der Fachwerksmethode. 1851. — Smalian: Anleitung zur Untersuchung und Feststellung des Waldzustandes, der Forsteinrichtung, des Ertrages und Geldwerthes der Forste u. s. w. 1840. — C. Heyer: Die Waldertrags-Regelung. 1841; 2. u. 3. Aufl. von G. Heyer 1862 u. 1883. — Derselbe: Die Hauptmethoden der Waldertrags-Regelung. 1848. — Albert: Lehrbuch der forstlichen Betriebsregulirung. 1861. — Grebe: Die Betriebs- und Ertrags-Regulirung der Forsten. 1867; 2. Aufl. 1879. — Püschel: Die Forst-Einrichtung oder Vermessung und Eintheilung der Forsten rc. 1869. — Preßler: Der rationelle Waldwirth. 2 Hefte 1858 u. 1859. — Derselbe: Die Hauptlehren des Forstbetriebs und seiner Einrichtung im Sinne eines technisch und volkswirtschaftlich rationellen Reinertragswaldbaus. 2. u. 3. Aufl. 1871 u. 1872. — Judeich: Die Forsteinrichtung. 1871; 4. Aufl. 1885. (An letztgenanntes Werk schließt sich die nachfolgende kurze Bearbeitung der Forsteinrichtung eng an.) — Wagener: Anleitung zur Regelung des Forstbetriebs u. s. w. 1875. — Weise: Die Taxation des Mittelwaldes. 1878. — Außerdem zu vergl. die in der Abhandlung über Holzmeßkunde genannten Bücher.

Einleitung.

§ 1. Die Aufgabe der Forsteinrichtung ist, den gesamten Wirtschaftsbetrieb in einem Walde zeitlich und räumlich so zu ordnen, daß der Zweck der Wirtschaft möglichst erreicht werde. Die nicht selten gebrauchten Ausdrücke: Betriebsregulierung, Forsttaxation, Forstsystemisierung (in Oesterreich) bedeuten dasselbe, wie Forsteinrichtung, während die

Waldertragsregelung oder Ertragsbestimmung einen wesentlichen Teil der letzteren bildet.

Da der Zweck der Forstwirtschaft die möglichst vorteilhafte Benutzung des zur Holzzucht bestimmten Grund und Bodens, also dort, wo keine Nebenrücksichten modifizierend einwirken, die Erzielung des höchsten aus der Wirtschaft zu gewinnenden Reinertrages ist, so hat auch die Forsteinrichtung dieses Ziel im Auge zu behalten. Der Einfluß von Nebenrücksichten macht sich indessen mehr oder weniger fast überall geltend, besonders scharf tritt er z. B. in Schutzwaldungen, Luxuswaldungen hervor.

Nebennutzungen können in den Kulturländern nicht mehr Hauptzweck der Forstwirtschaft sein, wenn deren Beträge mitunter auch sehr bedeutende sind. Die Forsteinrichtung hat es deshalb in der Regel nur mit den Hauptnutzungen zu thun; die Nebennutzungen bedingen manchmal nur gewisse Modifikationen.

Die Hauptnutzungen bestehen aus dem Hauptprodukt der Waldwirtschaft, dem Holz, einschließlich der Rinde. Sie zerfallen in Abtriebs- (oder Haubarkeits-) und Zwischennutzungen. Unter ersteren versteht man die durch den Abtrieb der Bestände erfolgenden Nutzungen, wobei unter Annahme einer fortzusetzenden Waldwirtschaft die Begründung neuer Bestände notwendig wird. Die Zwischennutzungen bestehen aus allen jenen Holzerträgen, welche während des Lebens eines Bestandes bis zu dessen Abtrieb eingehen.

So scharf sich Abtriebs- und Zwischen-Nutzungen grundsätzlich trennen lassen, so schwierig ist deren Trennung oft in der Wirklichkeit, namentlich bei allmählich erfolgender Verjüngung der Bestände; man muß deshalb zu mehr oder weniger künstlichen Begriffsbestimmungen greifen (§ 81).

§ 2. Das Hauptprodukt der Waldwirthschaft, das Holz, gehört zu den unentbehrlichen Gütern, ist für den weiteren Handel eine schwerfällige Ware. Dies und die Eigentümlichkeit der Waldwirtschaft, daß bei ihr Anbau und Ernte meist durch weite Zwischenräume von einander getrennt liegen, ließen bereits im vorigen Jahrhundert die Ermittelung des möglichen, also eines solchen Ertrages, welcher nachhaltig bezogen werden kann, als dringende Notwendigkeit erscheinen. Durch die Erkenntnis der letzteren erwuchs der Forsteinrichtung als eine ihrer wichtigsten Aufgaben die Sicherung eines **Nachhaltsbetriebes** in mehr oder weniger strenger Form.

Im allgemeinen wird ein Wald nachhaltig bewirtschaftet, wenn man für die Wiederverjüngung aller abgetriebenen Bestände sorgt, so daß dadurch der Boden der Holzzucht gewidmet bleibt. Man unterscheidet nach Maßgabe des Einganges der Abtriebsnutzungen:

1) **Aussetzenden Betrieb**, bei welchem nur in gewissen Zeiträumen, aber nicht alljährlich eine Abtriebsnutzung erfolgt;

2) **Jährlichen Nachhaltsbetrieb**, mit jährlich eingehender Abtriebsnutzung. Ist letztere wenigstens annähernd von gleicher Größe, so spricht man von einem **strengen** jährlichen Nachhaltsbetrieb.

Der Begriff der Nutzung bezieht sich hier nur auf die Quantität des Produktes. Die ideale Form eines Nachhaltsbetriebes im Sinne gleicher Werte der Abtriebsnutzung läßt sich zwar wohl theoretisch entwickeln, ist aber praktisch ohne Bedeutung, da dieselbe Holzquantität nach Verschiedenheit der Sortimente, aus denen sie besteht, nach dem Wechsel der Marktpreise, sehr verschiedene Gelderträge gewährt.

Der strenge jährliche Nachhaltsbetrieb ist nicht immer Notwendigkeit der Waldwirtschaft. Die Aufgabe der Forsteinrichtung kann also auch nicht lediglich darin bestehen, einen Wald diesem Ziele zuzuführen. Die Ordnung der Wirtschaft soll aber so weit unter Berücksichtigung des jährlichen Nachhaltsbetriebes erfolgen, als es bestimmte Waldverhältnisse, namentlich die mehr oder weniger regelmäßige Versorgung des Marktes mit Holz überhaupt oder mit bestimmten Sortimenten, die Erhaltung eines tüchtigen Waldarbeiterstandes, welche ohne Gewährung regelmäßig dauernder Arbeit nicht möglich ist, fordern. Es gibt Fälle, in welchen eine fast ganz gleiche Jahresnutzung nötig oder wünschenswert

ist, z. B. gesetzliche Beschränkungen der Fideikommißwälder, Anforderung großer und wichtiger holzkonsumierender Gewerbe, Hüttenbetrieb u. s. w.

Sehr kleine, im einfachsten aussetzenden Betriebe zu bewirtschaftende Wäldchen bedürfen keiner Forsteinrichtung, deren Aufgabe würde sich hier in der Hauptsache auf Ermittelung des zweckmäßigsten Abtriebsalters für Haupt- und Zwischenbestand beschränken.

§ 3. Die Lehre der Forsteinrichtung hat zu behandeln: I. Die allgemeinen theoretischen Grundlagen, auf welche sich die Einrichtung stützen muß. II. Die Ausführung der zur Einrichtung nötigen Arbeiten selbst. Diese zerfallen in Vorarbeiten, Waldeinteilung, Ertragsbestimmung, Zusammenstellung des Wirtschaftsplanes, Erhaltung und Fortbildung des Einrichtungswerkes.

I. Die allgemeinen theoretischen Grundlagen.

I. Grundbedingungen des Normalwaldes.

§ 4. Zur Erforschung der inneren Gesetze der Waldwirtschaft erdachte man sich schon Ende des vorigen Jahrhunderts künstliche Waldzustände in einfachster Form, welche unbeeinflußt von allen den Betrieb störenden Ereignissen blieben. Für jede Art des Betriebes läßt sich ein solcher Waldzustand denken, welcher vollkommen allen Anforderungen der Waldwirtschaft entspricht; einen solchen Wald nennt man Normalwald. Er dient uns einmal dazu, die inneren Gesetze der Waldwirtschaft kennen zu lehren, zweitens dazu, dieser selbst ein zwar nicht erreichbares, daher ideales Ziel zu stecken.

Setzen wir die den gegebenen Verhältnissen entsprechenden Holzarten voraus, so ist der Normalzustand eines Waldes bedingt durch das Vorhandensein des normalen Zuwachses, des normalen Altersklassenverhältnisses und des normalen Vorrathes.

Unter normalem Zuwachs versteht man den nach den gegebenen Standortsverhältnissen für eine bestimmte Holzart und einen bestimmten Umtrieb möglichen Zuwachs jedes einzelnen Bestandes, sowie des ganzen Waldes. Abnormitäten erscheinen z. B. als Folge mangelhafter Bestandsgründung oder schädigender Elementarereignisse, sowie durch unverhältnismäßiges Ueberwiegen einzelner Altersklassen.

Das normale Altersklassenverhältnis ist gleichbedeutend der normalen Altersstufenfolge der Bestände nach Größe und Verteilung. Das heißt, die einzelnen Bestände müssen so gruppiert sein, daß dem Gange des Hiebes nirgends Hindernisse in den Weg treten, weder dadurch, daß er unreife Bestände trifft, noch dadurch, daß er reife Orte nicht rechtzeitig erreichen kann.

Der normale Holzvorrat ist jener, welchen ein Wald besitzt, dessen sämtliche, im normalen Altersklassenverhältnisse geordnete Bestände normalen Zuwachs haben. Er kann jedoch auch bei einem abnormen Waldzustande vorhanden sein, wenn zufälliger Weise das Minus einzelner Bestände durch das Plus anderer übertragen wird.

Für den strengen jährlichen Nachhaltsbetrieb ist also der Zustand eines Waldes normal, wenn sich dieser aus einer Reihe von u Beständen derartig zusammensetzt, daß jedes Jahr ein u jähriges Glied zum Abtriebe gelangen kann, dabei alle Jahre dieselbe Abtriebsnutzung erfolgt. Auf die Zwischennutzungen pflegt man die Normalität nicht auszudehnen.

Im finanzwirtschaftlichen Sinne würde für die Erfüllung der Normalität noch die Bedingung hinzutreten, daß sich kein Bestand in dem Wald fände, dessen Weiserprozent unter Voraussetzung des normalen Materialzuwachses unter den Wirtschaftszinsfuß gesunken ist.

II. Aus der Zuwachslehre.

§ 5. An jedem Baum oder Bestand erfolgt ein Massen- oder Quantitätszuwachs, ein Qualitätszuwachs, ein Teurungszuwachs.

1. Der Massen- oder Quantitätszuwachs.

Dieser bedeutet die Vermehrung der vorhandenen Holzmasse durch das jährliche Wachstum des Baumes oder Bestandes.

Zu unterscheiden sind:

Der laufend jährliche oder einjährige Zuwachs, welcher innerhalb des Zeitraumes eines Jahres erfolgt.

Der periodische Zuwachs, welcher gleich ist der Summe des laufend jährlichen innerhalb eines mehrjährigen Zeitabschnittes. Für kurze, 5—10jährige Perioden wird der periodische Zuwachs annähernd gleich dem jährlichen, weshalb man letzteren durch Berechnung des ersteren finden kann.

Der summarische oder Gesamtalters-Zuwachs. Dieser erfolgt in der Zeit von der Entstehung des Baumes oder Bestandes bis zu einem gewissen Alter.

Der durchschnittliche oder gemeinjährige Zuwachs. Er ist der Quotient aus der Zahl der Jahre eines unterstellten Zeitraumes in den während des letzteren erfolgten Zuwachsbetrag. Daher zu unterscheiden: Periodischer und Gesamtalters-Durchschnittszuwachs; bezieht man ihn auf das Abtriebs- oder Haubarkeitsalter, so nennt man ihn Haubarkeits-Durchschnittszuwachs oder auch kurzweg Durchschnittszuwachs.

Die Zuwachsberechnungen kann man entweder nur auf die Masse des prädominierenden, des Hauptbestandes, oder nur auf die des Zwischenbestandes, oder auf die Summe von beiden beziehen,

Beispiele aus nachstehender Ertragstafel [1]) für Fichte.

Fichte. III. Ertragsklasse.

a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	n	o	p	q	r	s
	Hauptbestand						Zwischenbestand					Gesamtbetrag					
			Zuwachs					Zuwachs				Ges. masse		Zuwachs			
Bestandes-Alter	Mittlere Höhe	Gesamtmasse	periodischer	laufender $\frac{d}{10}$	durchschnittlicher $\frac{c}{a}$	Prozent	Gesamtmasse	periodischer	laufender $\frac{i}{10}$	durchschnittlicher $\frac{m}{a}$	Summe bis zum Bestandes-Alter	$c+h$	$c+m$	periodischer $d+i$	laufender $\frac{p}{10} = e+k$	durchschn. $\frac{o}{a} = f+l$	Prozent
Jahre	m	Festmeter					Festmeter					Festmeter					
20	2,0	54	59	5,90	2,70	7,66	—	21	2,10	—	—	54	54	80	8,00	2,70	9,51
30	4,8	113	80	8,00	3,77	5,50	21	25	2,50	0,70	21	134	134	105	10,50	4,47	6,79
40	7,8	193	104	10,40	4,82	4,40	25	30	3,00	1,15	46	218	239	134	13,40	5,97	5,41
50	11,2	297	97	9,70	5,94	2,87	30	35	3,50	1,52	76	327	373	132	13,20	7,46	3,75
60	14,7	394	88	8,80	6,57	2,04	35	39	3,90	1,85	111	429	505	127	12,70	8,42	2,83
70	18,0	482	77	7,70	6,89	1,49	39	36	3,60	2,14	150	521	632	113	11,30	9,03	2,13
80	20,7	559	61	6,10	6,99	1,04	36	33	3,30	2,32	186	595	745	94	9,40	9,31	1,57
90	22,6	620	54	5,40	6,89	0,84	33	30	3,00	2,43	219	653	839	84	8,40	9,32	1,28
100	24,2	674	46	4,60	6,74	0,66	30	24	2,40	2,49	249	704	923	70	7,00	9,23	0,99
110	25,3	720	40	4,00	6,55	0,54	24	18	1,80	2,48	273	744	993	58	5,80	9,03	0,78
120	26,1	760			6,33		18			2,43	291	778	1051			8,76	

1) Von der königl. preußischen Versuchsanstalt wurden 1886 durch Vorerträge ergänzte Tafeln für Buche, Kiefer und Fichte berechnet. Da mir dieselben gütigst zur Verfügung gestellt worden sind, habe ich eine, nämlich die für Fichte, III. Ertragsklasse, für die folgenden Beispiele

Hauptbestand: Inhalt des 60jährigen Bestandes 394, des 70jährigen 482 fm. Periodischer Zuwachs (Spalte *d*) daher 482—394 = 88 fm, laufender Zuwachs (Spalte *e*) $\frac{88}{10} = 8{,}8$ fm, Durchschnittszuwachs (Spalte *f*) des 70jährigen Bestandes $\frac{482}{70} = 6{,}89$ fm.

Summe des Haupt- und Zwischenbestandes: Periodischer Zuwachs (Spalte *p*) vom 60. bis 70. Jahre 88 + 39 = 521 — 394 = 632 — 505 = 127 fm, laufender Zuwachs in derselben Zeit $\frac{127}{10} = 8{,}8 + 3{,}9 = 12{,}7$ fm, Durchschnittszuwachs (Spalte *r*) des 70jährigen Bestandes $\frac{632}{70} = 6{,}89 + 2{,}14 = 9{,}03$ fm.

§ 6. Die Gesetze des Massenzuwachses, welche übrigens noch nicht vollständig erforscht sind, bespricht die Abhandlung über Holzmeßkunde; hier sei nur kurz folgendes hervorgehoben, da es für manche Fragen der Ertragsregelung besonders wichtig ist.

Es ist mathematisch nachgewiesen [2]), übrigens auch selbstverständlich, daß der Durchschnittszuwachs so lange steigen muß, so lange der laufende Zuwachs noch über ihm steht, und daß er deshalb sein Maximum erreicht, sobald beide Größen gleich geworden sind, von welchem Zeitpunkte an der laufende Zuwachs unter den durchschnittlichen sinkt. Der Forstwirt, welcher das Ziel der höchsten Massenproduktion verfolgt, muß jenen Umtrieb (§ 13) zu erreichen suchen, welcher mit den Jahren des höchsten Durchschnittszuwachses zusammenfällt.

Da wir über die Gestaltung des Zuwachses am Zwischenbestand noch weniger bestimmtes wissen, als über den Zuwachsgang des Hauptbestandes, also den Zeitpunkt seiner Kulmination noch weniger genau kennen, so läßt sich auch nicht sicher angeben, ob der höchste Stand des Durchschnittszuwachses für die Summe des Haupt- und Zwischenbestandes früher oder später eintritt, als für den Hauptbestand allein. Es haben hierauf auch wirtschaftliche Maßregeln einen direkten Einfluß. Frühzeitig eingelegte, starke Durchforstungen können wohl bewirken, daß die Kulmination des Durchschnittszuwachses für den Zwischenbestand, sonach auch für den Gesamtbetrag zeitiger eintritt, als für den Hauptbestand allein. Im großen ganzen wird indessen der Einfluß des Zwischenbestandes auf das frühere oder spätere Eintreten des höchsten Durchschnittszuwachses des Gesamtbetrages meist ein unerheblicher sein.

Die Ertragstafel S. 240 zeigt für den Hauptbestand den höchsten Durchschnittszuwachs mit 6,99 fm im 80. Jahre; der laufende Zuwachs steht vom 70.—80. Jahre mit 7,70 fm darüber, vom 80. —90. Jahre mit 6,10 fm darunter. — Der Zwischenbestand zeigt daselbst den höchsten Durchschnittszuwachs im 100. Jahre mit 2,49 fm, im Jahrzehnt vorher steht sein laufender Zuwachs mit 3 fm darüber, im Jahrzehnt nachher mit 2,40 fm darunter. — Die Summe von beiden, der Gesamtbetrag zeigt das Maximum des Durchschnittszuwachses im 90. Jahre mit 9,32 fm, der laufende Zuwachs beträgt vom 80.—90. Jahre mehr, nämlich 9,40 fm, vom 90.—100. Jahre weniger, nämlich nur 8,40 fm. Uebrigens ist hier zu beachten, daß die Differenz zwischen dem Durchschnittszuwachs im 80. und 90. Jahre nur 0,01 fm beträgt, eine für die Praxis nicht beachtenswerte Größe.

§ 7. Das Massenzuwachs-Prozent braucht der Forstwirt wohl nur ausnahmsweise dazu, von jetzt vorhandenen Massen auf künftige Erträge zu schließen, dagegen dazu, die Thätigkeit der Wirtschaftskapitale zu messen.

Wächst ein Baum oder Bestand in einem Jahre von der Masse m auf die Masse M, so ist sein Zuwachs $z = M - m$ und sein Zuwachsprozent $p = \frac{100z}{m}$. Dieser Quotient

benutzt. Ich habe nur die Rubrik der Zuwachs-Prozente zugefügt. Diese Tafeln selbst geben übrigens die Erträge getrennt nach Derbholz und Reisig an. — Einige nachträglich in Aussicht gestellte Aenderungen der Tafeln konnten hier wegen des bereits erfolgten Druckes nicht mehr berücksichtigt werden.

2) Jäger in A. F. u. J.Z. 1841. S. 177 Dieser Beweis auch mitgeteilt in Baur's „Holzmeßkunde". 3. Aufl. 1882. S. 426. — Lehr in G. Heyer: „Handbuch der forstlichen Statik". 1871. S. 126.

wird von Jahr zu Jahr kleiner, denn der Divisor m wächst jährlich um einen ganzen Jahreszuwachs, während z nur den laufenden Zuwachs eines Jahres bedeutet, welcher schon frühzeitig zu sinken beginnt. Ausnahmsweise können allerdings Maßregeln der Bestandspflege, z. B. Durchforstungen, das Zuwachsprozent heben oder wenigstens dessen Sinken verlangsamen.

Bezieht man p nicht auf m, sondern auf M, so erhält man in dem Ausdruck $\frac{100z}{M}$ annähernd das wahrscheinliche Zuwachsprozent der nächstfolgenden Zeit.

Für längere Zeit ist die sogenannte einfache Zinsrechnung nicht anwendbar, sondern M ist nichts andres als der njährige Nachwert von m, also $M = m\,1{,}0p^n$ und daraus

$$p = 100\left(\sqrt[n]{\frac{M}{m}} - 1\right).$$

Eine sehr zweckmäßige Näherungsformel, welche die logarithmische Rechnung erspart, fand Preßler, indem er p auf das arithmetische Mittel aus M und m bezog. Aus der Proportion

$$\frac{M+m}{2} : \frac{M-m}{n} = 100 : p$$

berechnet sich

$$p = \frac{M-m}{M+m} \cdot \frac{200}{n}.$$

Diese Formel liefert stets ein etwas zu kleines Resultat, genügt aber vollständig, wenn p und n nicht sehr groß sind [3]).

Fallen während des Zeitraumes n noch Zwischennutzungen aus, so sind diese im einfachen Betrage M zuzurechnen.

Die Spalten *g* und *s* der Ertragstafel S. 240 weisen die Zuwachsprozente von Jahrzehnt zu Jahrzehnt für den Hauptbestand und für die Summe des Haupt- und Zwischenbestandes, den Gesamtbetrag, nach.

z. B. vom 50.—60. Jahre:

Für den Hauptbestand $p = 100\left(\sqrt[10]{\frac{394}{297}} - 1\right) = 2{,}87.$

Für den Gesamtbetrag $p = 100\left(\sqrt[10]{\frac{394+35}{297}} - 1\right) = 3{,}75.$

Die Näherungswerte lauten:

Für den Hauptbestand $p = \frac{394-297}{394+297} \cdot \frac{200}{10} = 2{,}81.$

Für den Gesamtbetrag $p = \frac{394+35-297}{394+35+297} \cdot \frac{200}{10} = 3{,}64.$

Preßler fand folgendes Gesetz [4]):

Das im großen ganzen abnehmende Zuwachsprozent der Hölzer ist im Alter a des höchsten Durchschnittsertrages auf einen Wert herabgesunken, der sich genau durch folgende Formeln ausdrücken läßt:

für den Hauptertrag allein $p = \frac{100}{a}$,

für den Gesamtertrag, wenn v die Summe sämtlicher Vorerträge im Prozentsatze des Hauptertrages bedeutet,

3) Kunze entwickelte eine noch etwas genauer arbeitende Näherungsformel

$$p = \frac{M-m}{M(n-1)+m(n+1)} \cdot 200.$$

„Lehrbuch der Holzmeßkunst". 1873. S. 227 flg.

4) A. F. u. J.Z. 1860.

$$p = \frac{100 + v}{a}.$$

Des Hauptbestandes p ist nach der Tafel S. 240 im Jahre a des höchsten Durchschnittsertrages, im 80sten $\frac{6,99 \cdot 100}{559} = 1,25$.

Derselbe Wert berechnet sich $\frac{100}{80} = 1,25$.

Der höchste Durchschnitt des Gesamtbetrages fällt in das 90. Jahr, er muß also auch dort gleich dem laufenden Zuwachs sein. Das Zuwachsprozent ist demnach

$$\frac{9,32 \cdot 100}{620} = 1,50.$$

Die Summe der bis mit dem 90. Jahre ausgefallenen Zwischennutzungen beträgt (nach Spalte *m*) 219 fm oder $\frac{219 \cdot 100}{620} = 35,3\,\%$ der Hauptbestandsmasse in diesem Jahre, daher das Zuwachsprozent ebenfalls $\frac{100 + 35,3}{90} = 1,50$.

2. Der Qualitätszuwachs.

§ 8. Dieser erfolgt durch die Erhöhung des Wertes der Masseneinheit direkt dadurch, daß bei im allgemeinen sich gleich bleibenden Holzpreisen die stärkeren Sortimente in der Regel höheren Preis erlangen, indirekt dadurch, daß stärkere Sortimente gewöhnlich geringere Erntekosten verursachen. Er wird gemessen durch den um die Erntekosten verminderten Preis der verschiedenen Sortimente zu derselben Zeit.

Steigt in n Jahren der erntekostenfreie Preis der Masseneinheit, die wirtschaftliche Qualitätsziffer, eines Baumes oder Bestandes von q auf Q, so beträgt das Quantum des Qualitätszuwachses Q — q und sein Prozent $100\left(\sqrt[n]{\frac{Q}{q}} - 1\right)$ oder im Näherungswerte

$$\frac{Q - q}{Q + q} \cdot \frac{200}{n}.$$

Der Gang dieses zweiten Zuwachses hängt von den Absatzverhältnissen ab und kann eine zeitlang eine steigende oder auch eine fallende Reihe bilden, er kann sich sogar in ziemlichen Sprüngen bewegen. In arithmetische Gesetze läßt er sich deshalb nicht einzwängen. Doch ist eine wenigstens annähernde Kenntnis des Qualitätszuwachses von Wichtigkeit.

Brennholzbestände haben im höheren Alter nur noch wenig beachtenswerten Qualitätszuwachs, da nach Ueberschreitung eines gewissen Alters weder der Käufer geneigt ist, für älteres Holz mehr zu zahlen als für jüngeres, noch der Holzhauer mit geringerem Lohn dafür zufrieden ist. Ein kleiner Qualitätszuwachs findet indessen schon dadurch bis in hohes Alter statt, daß der Anteil des Derbholzes an der Gesamtmasse wächst.

Im Nutzholzwalde ist der Qualitätszuwachs bis in höhere Bestandes-Alter weit bedeutungsvoller, denn erstens steigt der Preis der Ware lange fort mit der Zunahme der Schaftstärke, zweitens bedingt auch hier das Wachsen des Derbholzanteiles an der Gesamtmasse einen solchen Zuwachs, und drittens wächst auch bis zu einer gewissen Grenze die relative Ausbeute an Nutzholz.

Im großen und ganzen sinkt wohl der Qualitätszuwachs mit zunehmendem Alter, wenn auch zeitweise ein Steigen desselben stattfinden kann. Er kann übrigens bis auf Null herabsinken, selbst negativ werden, während der Quantitätszuwachs in Beständen des Wirtschaftswaldes niemals bis auf Null sinken kann. Negativ kann der Qualitätszuwachs in alten, bereits faul werdenden Beständen sein.

Es ist eine wichtige Aufgabe der örtlichen Praxis, Erfahrungen über die Gestaltung des Qualitätszuwachses für ihren speziellen Wirkungskreis zu sammeln.

In der S. 240 mitgeteilten Ertragstafel zerfallen die dort in den Spalten *c*, *h* und

n nachgewiesenen Erträge an Gesamtmasse in Scheite, Knüppelholz und Reisig folgendermaßen:

Fichte. III. Ertragsklasse.

Bestandsalter	Hauptbestand				Zwischenbestand				Gesamtbetrag			
	Gesamtmasse	davon			Gesamtmasse	davon			Gesamtmasse	davon		
		Scheite	Knüppel	Reisig		Scheite	Knüppel	Reisig		Scheite	Knüppel	Reisig
Jahre	fm	Prozente			fm	Prozente			fm	Prozente		
20	54	—	13	87	—	—	—	—	54	—	13	87
30	113	—	29	71	21	—	—	100	134	—	24	76
40	193	—	45	55	25	—	25	75	218	—	43	57
50	297	17	44	39	30	1	49	50	327	16	44	40
60	394	30	41	29	35	5	63	32	429	28	43	29
70	482	50	26	24	39	8	67	25	521	47	29	24
80	559	62	16	22	36	18	64	18	595	59	19	22
90	620	68	12	20	33	36	52	12	653	66	14	20
100	674	71	11	18	30	51	40	9	704	70	12	18
110	720	73	10	17	24	66	26	8	744	73	10	17
120	760	76	10	14	18	71	21	8	778	76	10	14

Nicht bloß der Prozentsatz des Derbholzes, also der Summe des Scheit- und Knüppelholzes, wächst z. B. im Hauptbestand allein vom 20. bis 120. Jahre von 13 auf 86, sondern auch der Anteil des Scheitholzes am Derbholz steigt ganz wesentlich. Aehnliches gilt natürlich für den Zwischenbestand und für den Gesamtbetrag. Hierdurch wird ein Qualitätszuwachs bis in das höchste Bestandsalter bedingt.

Würde z. B. im 60jährigen Hauptbestand 1 fm Derbholz mit 11 M, 1 fm Reisig mit 3 M, im 80jährigen Bestand 1 fm Derbholz mit 15 M, 1 fm Reisig mit 3 M bezahlt, so betrüge:

Qualitätsziffer q des 60jährigen Bestandes $\frac{71 . 11 + 29 . 3}{100} = 8{,}68$

„ Q „ 80 „ „ $\frac{78 . 15 + 22 . 3}{100} = 12{,}36.$

Das Qualitätszuwachsprozent

im Näherungswert $\frac{12{,}36 - 8{,}68}{12{,}36 + 8{,}68} \cdot \frac{200}{20} = 1{,}75$

oder genauer $100 \left(\sqrt[20]{\frac{12{,}36}{8{,}68}} - 1 \right) = 1{,}78.$

3. Der Teurungszuwachs.

§ 9. Derselbe wird hervorgerufen durch Veränderungen der Holzpreise überhaupt. Er wird gemessen durch den Preis derselben Sortimente zu verschiedenen Zeiten.

Allgemein giltige Gesetze über den Verlauf dieses Zuwachses lassen sich nicht aufstellen, er ist ein außerforstlicher und kann ebensogut alle Sortimente als auch nur bestimmte Einzelsortimente treffen [5]). — Für die Forsteinrichtung wird er dadurch wichtig, daß er die Wahl gewisser Betriebsarten bedingen kann; für die spezielle Ertragsregelung, d. h. für die Aufstellung eines Hiebsplanes auf kürzere Zeit, dadurch, daß er auf die finanzielle Hiebsreife einzelner Bestände oder Bestandsgruppen wesentlichen Einfluß nimmt. Der Bau einer Straße, einer Eisenbahn kann sehr leicht für ganze Waldstrecken einen Teurungszuwachs von 20 und mehr Prozenten hervorrufen.

Die Berechnung seines Prozentes erfolgt wie beim Qualitätszuwachs. Steigt der Preis der Einheit in n Jahren von t auf T, so findet ein Teurungszuwachsprozent von

5) Zu vergl. u. a. Lehr: „Beiträge zur Statistik der Preise, insbesondere des Geldes und des Holzes." 1885.

$100\left(\sqrt[n]{\frac{T}{t}}-1\right)$ oder im Näherungswerte $\frac{T-t}{T+t}\cdot\frac{200}{n}$ statt.

4. Das Weiserprozent.

§ 10. Die Summierung der drei bisher besprochenen Zuwachsprozente geschieht folgendermaßen.

Wächst in n Jahren eine Masse m um a%, deren Qualitätsziffer q um b%, und tritt noch ein Teurungszuwachs von c% hinzu, so geht ihr gegenwärtiger Wert mq über in

$$W = mq\left(1+\frac{a}{100}\right)^n\left(1+\frac{b}{100}\right)^n\left(1+\frac{c}{100}\right)^n$$

hieraus

$$100\left(\sqrt[n]{\frac{W}{mq}}-1\right) = a+b+c+\frac{ab+ac+bc}{100}+\frac{abc}{100^2}.$$

Bei nicht ganz ungewöhnlich hohen Prozenten kann man die für die Rechnung sehr unmaßgeblichen Größen $\frac{ab+ac+bc}{100}+\frac{abc}{100^2}$ weglassen und sich mit dem einfachen Näherungswert $a+b+c$ begnügen.

Diese Summe $a+b+c$ drückt also aus, zu welchem Prozent ein Bestand das in ihm jetzt vorhandene Holzkapital durch seinen Zuwachs verzinst. Um die wirtschaftliche Bedeutung dieses Zuwachses richtig zu messen, ist jedoch zu beachten, daß er nicht bloß das Holzkapital zu verzinsen hat, sondern auch andere Wirtschaftskapitale. Der weiterwachsende Bestand nimmt Grund und Boden in Anspruch, es sind jährlich laufende Ausgaben (Verwaltungskosten und Steuern) zu zahlen, außerdem war auch in der Regel eine Vorauslage in Gestalt von Kulturkosten nötig. Wir haben es also außer mit dem Holzkapitale noch zu thun mit dem Bodenkapital, den laufend jährlichen Ausgaben und den Kulturkosten.

Geht man nun von dem im allgemeinen unzweifelhaft richtigen Grundsatz aus, daß eine Gütererzeugung nur dann mit Nutzen für den Wirtschafter betrieben werden kann, wenn der Preis des erzeugten Gutes mindestens die Erzeugungskosten deckt, wenn er also nicht bloß die aufgewendete Arbeit bezahlt macht, sondern auch die Zinsen des gebrauchten stehenden Kapitales, beziehentlich mit Amortisation, die Zinsen des verbrauchten umlaufenden Kapitales und dieses selbst gewährt, so gelangt man auch für die Forstwirtschaft zu dem Satze, daß diese Wirtschaft nur dann und so lange mit Nutzen, das heißt mit einem Reinertrage, für den Wirtschafter betrieben werden könne, so lange die Zuwachsgröße $a+b+c$ allen obengenannten Faktoren gerecht wird.

Hierdurch allein gewinnen wir eine Antwort auf die Frage der wirtschaftlichen Reife, der Erntereife eines Bestandes. Steht das Prozent, welches den Zuwachs des letzteren in Beziehung auf alle diese Faktoren ausdrückt, noch über dem für die Wirtschaft angenommenen Zinsfuß, so ist der Bestand noch unreif, sein Abtrieb wäre mit Verlust verknüpft; ist dieses Prozent aber unter den Wirtschaftszinsfuß gesunken, so hat der Bestand den Zeitpunkt der Reife bereits überschritten, ein weiteres Stehenlassen desselben wäre ein wirtschaftlicher Verlust. Zwischen beiden Stufen liegt die wirtschaftliche Reife des Bestandes, nämlich jener Zeitpunkt, in welchem das fragliche Prozent gleich dem Wirtschaftszinsfuße wird.

Dieses Prozent nannte Preßler, weil es uns auf die Erntereife des Bestandes hinweist, das Weiserprozent[6]).

6) a. a. O. in den Arbeiten Preßler's zu vergl. A. F. u. J.Z. 1860: „Zur Verständigung

Eine mathematisch genaue Berechnung der zur Entwicklung dieses Prozentes nötigen Faktoren ist unmöglich, dagegen lassen sich für die Anwendung genügende Näherungswerte finden.

Bezeichnet man die **laufend jährlichen Ausgaben**, welche sich aus den Verwaltungskosten im weitesten Sinne des Wortes und unter Umständen aus Grundsteuern zusammensetzen, mit v, so ist das diesen Kosten entsprechende Kapital $V = \frac{v}{0{,}0p}$.

Der **Bodenwert**, das **Bodenkapital** (B) kann ermittelt werden als Verkaufswert, als Kostenwert oder als Bodenerwartungswert. Erstere beiden ergeben sich als Durchschnittsgrößen aus wirklichen Käufen oder Verkäufen. Der letztere ist gleich dem aus der reinen Bodenrente r gefundenen Kapitale $\frac{r}{0{,}0p}$. Berechnet man ihn mit Hilfe des finanziellen Haubarkeitsalters oder Umtriebes (§ 14), so erhält man sein Maximum B_u, welches man auch den wirtschaftlichen Bodenwert nennen kann.

Bezeichnen wir den erntekostenfreien Abtriebs- oder Haubarkeitsertrag im Jahre u mit A_u, die im aten, bten u. s. w. Jahre eingehenden, erntekostenfreien Vorerträge mit D_a, D_b u. s. w., die einfachen Kulturkosten mit c, so erhält man für die Bodenrente der Flächeneinheit die bekannte Formel

$$r = \frac{A_u + D_a\, 1{,}0p^{u-a} + \ldots. - c\,1{,}0p^u}{\frac{1{,}0p^u - 1}{1{,}0p}} - v,$$

für B_u daraus

$$\frac{r}{0{,}0p} = \frac{A_u + D_a\, 1{,}0p^{u-a} + \ldots. - c\,1{,}0p^u}{1{,}0p^u - 1} - V.$$

Die **Kulturkosten** c belasten einen ganzen Wald oder eine ganze Betriebsklasse mit dem Kapital $\frac{c}{0{,}0p}$, denn sie sind jährlich zu bezahlen. Den njährigen Einzelbestand belasten sie jedoch nur mit ihrem njährigen Nachwerte. Eine andere Rechnungsform mit Hilfe des von ihm so genannten Kulturkapitales führte **Preßler** ein. Er setzt dieses Kulturkapital C gleich der Summe aus der einmaligen Auslage c und einem Kapitale, welches alle u Jahre c Zinsen trägt, also

$$C = c + \frac{c}{1{,}0p^u - 1} = \frac{c\,1{,}0p^u}{1{,}0p^u - 1}.$$

Je größer p und u, desto kleiner berechnet sich der Wert für C. Wegen seiner Abhängigkeit von u gilt das Kulturkapitel genau nur für die zum Anbau vorliegende Blöße unter Zugrundelegung des entsprechenden Umtriebes. Im Kostenwerte des ajährigen Bestandes erscheinen die Zinsen von $B_u + V$ in der Form $(B_u + V)(1{,}0p^u - 1)$, die Kulturkosten c jedoch als ajähriger Nachwert $c\,1{,}0p^a$. Diesen Wert erhält man durch den Ausdruck $C(1{,}0p^a - 1)$ nur unter der Voraussetzung, daß $a = u$.

§ 11. **Für die Berechnung des Weiserprozentes w des Hauptbestandes** ergibt sich nun folgender Weg.

Innerhalb des nächsten njährigen Zeitraumes verwandelt sich der erntekostenfreie Holzvorratswert des ajährigen Bestandes A_a in den Wert A_{a+n}, oder, wenn während dieser Zeit im mten Jahre noch eine Zwischennutzung D_m ausfällt, in den Wert $A_{a+n} + D_m\, 1{,}0p^{a+n-m}$. Das Quantum des Wertszuwachses der nächsten n Jahre beträgt sonach $A_{a+n} + D_m\, 1{,}0p^{a+n-m} - A_a$.

über den Reinertragswaldbau und sein Betriebsideal." — In der Lehre vom Weiserprozent gipfelt das bedeutende Verdienst, welches sich Preßler um Klärung der forstlichen Wissenschaft und Wirtschaft erworben hat.

Zu vergl. auch **Kraft**: „Beiträge zur forstlichen Zuwachsrechnung und zur Lehre vom Weiserprozent". Hannover 1885. Besonders beachtenswert darin die Behandlung des Qualitätszuwachses.

Fraglich erscheint der Kapitalstock, auf welchen dieses Zuwachsquantum zu beziehen ist. Bezeichnen wir die Summe $B_u + V$ (Bodenkapital und Kapital der laufenden jährlichen Ausgaben) mit g, so decken die Zinsen dieses g, welches **Preßler** das Bodenbruttokapital nennt, alle in der Wirtschaft vorkommenden Kosten mit Ausnahme des Aufwandes für Kultur und Ernte. Unbedingt bildet also g einen Teil des gesuchten Kapitalstockes. Die Zinsen von g sind gleich $r + v$, wir bezeichnen sie im folgenden als Bodenbruttorente mit r'.

Bezüglich des anderen Teiles des Kapitalstockes kann man von verschiedenen Gesichtspunkten ausgehen.

1) Sollen **alle** Kosten und Erträge der Vergangenheit in Rechnung gestellt werden, so hat man dem g den Kostenwert des ajährigen Bestandes HK_a zuzurechnen. Das Weiserprozent w entwickelt sich aus der Gleichung

$$A_{a+n} + D_m 1{,}0p^{a+n-m} - A_a = (HK_a + g)(1{,}0w^n - 1).$$

Hieraus

$$w = 100\left(\sqrt[n]{\frac{A_{a+n} + D_m 1{,}0p^{a+n-m} + HK_a - A_a + g}{HK_a + g}} - 1\right)^{7)}.$$

2) Für den praktischen Zweck der Ermittelung der fraglichen Erntereife eines Bestandes halten wir jedoch einen anderen Weg für den richtigeren. Der gegenwärtige Bestand A_a ist die Größe, welche wir jetzt wirklich vor uns haben. Wenn wir nun fragen, ob es wirtschaftlich vorteilhaft sei oder nicht, diesen Bestand noch n Jahre wachsen zu lassen, so ist in Rechnung zu stellen, was er von jetzt an kosten wird und was er dafür an Wertszuwachs leistet. Ob der ajährige Bestand mehr oder weniger gekostet hat, als sein Wert A_a besagt, berührt uns nicht, weil möglicher Gewinn oder Verlust der Vergangenheit angehört, nicht der Zukunft. Von diesem Gesichtspunkte ausgehend berechnen wir w aus der Gleichung

$$A_{a+n} + D_m 1{,}0p^{a+n-m} - A_a = (A_a + g)(1{,}0w^n - 1),$$

hieraus

$$w = 100\left(\sqrt[n]{\frac{A_{a+n} + D_m 1{,}0p^{a+n-m} + g}{A_a + g}} - 1\right).$$

Mit Hilfe dieser Formel sind die Weiserprozente der § 14 mitgeteilten finanziellen Ertragstafel berechnet, welcher ein p von 3 zu Grunde gelegt wurde.

Beispiele nach dieser Tafel. Die Abtriebsnutzung des 60jährigen Bestandes beträgt 1970 M, die des 70jährigen 2892 M, außerdem liefert der Zwischenbestand im 70. Jahre noch einen Ertrag von 195 M., welcher mit als Abtriebsnutzung erscheint. Die Bodenbruttorente $r' = r + v$ des finanziellen Umtriebes im 90. Jahre ist 17,3865 M, folglich $g = B_u + V = \frac{17{,}3865}{0{,}03} = 579{,}55$ M. Das Weiserprozent w im 7. Jahrzehnte beträgt sonach

$$w = 100\left(\sqrt[10]{\frac{2892 + 195 + 579{,}55}{1970 + 579{,}55}} - 1\right) = 3{,}70.$$

Der 80jährige Bestand liefert einen Abtriebsertrag von 4472 M., der 100jährige einen solchen von 7414 + 180 = 7594 M, außerdem entfallen im 90. Jahre 198 M Zwischennutzung. Weiserprozent für die Zeit vom 80.—100. Jahre daher

$$w = 100\left(\sqrt[20]{\frac{7414 + 180 + 198 \,.\, 1{,}03^{10} + 579{,}55}{4472 + 579{,}55}} - 1\right) = 2{,}60.$$

Hiernach fällt die finanzielle Reife des Bestandes in die Zeit zwischen dem 80. und 100. Jahre.

Folgende für die Praxis genügende Näherungsformel zur Berechnung von w lehrt **Preßler**:

---

7) In etwas anderer Form derselbe Ausdruck, den G. **Heyer** für das Prozent der laufend jährlichen Verzinsung aus dem Wertszuwachse des Bestandes gibt, indem er diesen auf den „**prolongierten, entlasteten Produktionsfonds**" bezieht. — „Handbuch der forstlichen Statik." 1871. a. a. O. S. 110 flg.

$$w = (a + b \pm c) \frac{A}{A + G}.$$

Es bedeuten hier a, b und c die bekannten Zuwachsprozente, A das arithmetische Mittel aus dem gegenwärtigen und künftigen Ertrag, also $\frac{A_a + A_{a+n} + D_m 1{,}op^{a+n-m}}{n}$, endlich G das Grundkapital $B_u + V + C$. Unter C ist das „Kulturkapital" (zu vergl. S. 246) verstanden.

Hat die Größe A_a einen Jahreszuwachs von $a + b \pm c = p\,\%$, so beträgt das Zuwachsquantum des nächsten Jahres $\frac{A_a p}{100}$. Dieser Wert wird im Prozentsatze w für Holz- und Grundkapital gefunden durch die Proportion

$$(A_a + G) : 100 = \frac{A_a p}{100} : w,$$

hieraus $w = p \frac{A_a}{A_a + G}$.

Man kommt nun der Wahrheit sehr nahe, wenn man, wie oben geschehen, anstatt A_a das arithmetische Mittel in die Formel einsetzt.

Auch für die Berechnung des Grundkapitales G läßt sich ein vollständig genügender Näherungswert finden. Man betrachtet die Summe aus dem erntekostenfreien Werte des annähernd dem finanziellen Umtriebe entsprechenden Bestandes und dem seiner auf das Jahr u prolongierten Vorerträge als den u jährigen Endzins von G, findet daher letztere Größe durch Division dieser Summe mit $1{,}op^u - 1$. Die Rechnung ist nicht für jeden Einzelbestand, sondern nur für größere, annähernd gleichartige Standortsverhältnisse zeigende Bestandsgruppen oder auch nur für ganze Betriebsklassen durchzuführen.

Die Summe der Vorerträge drückt man am besten im durchschnittlichen Prozentsatz zur Abtriebsnutzung aus. Nach der Tafel S. 251 würde diese Summe ungefähr betragen im 60. Jahre 21%, im 70. Jahre 26%, im 80. Jahre 29%, im 90. J. 32%, im 100. J. 39%, im 110. J. 48%, im 120. J. 64% [8]).

Zur Erläuterung dieser Rechnung sei erwähnt, daß z. B. der Abtriebsertrag im 90. Jahre 6200 + 198 beträgt, denn der in Spalte *g* angegebene Vorertrag von 198 erscheint als solcher nur dann, wenn der Bestand noch über das 90. Jahr hinaus stehen bleiben soll. Die Summe der wirklich bis dahin bezogenen Vorerträge beträgt in entsprechenden Nachwerten nach Spalte *h* 2223,322 — 198 = 2025,322, der gesuchte Prozentsatz demnach $\frac{2025{,}322 \cdot 100}{6398} = 31{,}65$.

Hiernach berechnet sich das Grundkapital $G = B_u + V + C$

$$\text{für } u = 70 \text{ auf } \frac{A_{70} + 0{,}26\,A_{70}}{1{,}03^{70} - 1} = 0{,}18 A_{70}$$

$$\text{„ } u = 80 \text{ „ } \frac{A_{80} + 0{,}29\,A_{80}}{1{,}03^{80} - 1} = 0{,}13 A_{80}$$

$$\text{„ } u = 90 \text{ „ } \frac{A_{90} + 0{,}32\,A_{90}}{1{,}03^{90} - 1} = 0{,}10 A_{90}$$

$$\text{„ } u = 100 \text{ „ } \frac{A_{100} + 0{,}39 A_{100}}{10{,}3^{100} - 1} = 0{,}08 A_{100}.$$

Für das Weiserprozent in der Zeit vom 80.-100. Jahre (S. 247) erhalten wir demnach folgenden Näherungsweg.

1. Quantitätszuwachs-Prozent a.

$$a = \frac{674 + 30 + 33 - 559}{674 + 30 + 33 + 559} \cdot \frac{200}{20} = 1{,}37.$$

2. Qualitätszuwachsprozent b.

---

8) Unter Umständen können diese Prozentsätze noch höhere sein. Zu vergl. Lommatzsch: „Zwischennutzungserträge" in Thar. f J. 36. Bd. S. 21 flg. Derselbe berechnet für das Muldaer Revier in Sachsen im 60. Jahre 38%, im 70. Jahre 49%, im 80. Jahre 90%.

Die jetzige Qualitätsziffer q oder der durchschnittliche von den Erntekosten befreite Einheitspreis des 80jährigen Hauptbestandes beträgt 8 M.

Die künftige Qualitätsziffer Q für den 100jährigen Bestand berechnet sich unter Berücksichtigung der eingehenden Durchforstungserträge auf

$$\frac{674 \,.\, 11 + 30 \,.\, 6 + 33 \,.\, 6 \,.\, 1{,}03^{10}}{674 + 30 + 33} = 10{,}665$$

$$b = \frac{10{,}665 - 8}{10{,}665 + 8} \cdot \frac{200}{20} = 1{,}43.$$

3. Das dem finanziellen Umtrieb entsprechende G_{90} ist $0{,}10\ A_{90} = 0{,}10(6200 + 198) = 639{,}8$ M.

4. Der gegenwärtige Wert des 80jährigen Hauptbestandes ist 4472 M. Voraussichtlicher Wert des 100jährigen Bestandes samt den innerhalb der nächsten 20 Jahre ausfallenden Vorerträgen ist $7414 + 180 + 198 \,.\, 103^{10} = 7860{,}10$ M.

Sonach mittlerer Bestandswert $A = \frac{4472 + 7860{,}10}{2} = 6166$ M.

5. Hieraus Weiserprozent ohne Teurungszuwachs

$$w = (a + b)\frac{A}{A + G} = (1{,}37 + 1{,}43)\frac{6166}{6166 + 640} = 2{,}80 \,.\, 0{,}906 = 2{,}54.$$

Infolge der Anwendung der Näherungsrechnung auf einen 20jährigen Zeitraum ist dieses w um 0,06 kleiner, als das S. 247 nachgewiesene.

Das hier in Rechnung gestellte G enthält noch das Preßler'sche Kulturkapital C, würde also genau gleich der Summe $B_u + V + C = g + C$ sein, wenn die Vornutzungen nicht bloß annähernd im Prozentsatz der Abtriebsnutzung, sondern ganz richtig in Ansatz gebracht worden wären. Der Betrag von C, im obigen Beispiele $\frac{50 \,.\, 1{,}03^{90}}{1{,}08^{90} - 1} = 53{,}76$ M, ist indessen so unerheblich, daß man für die praktische Näherungsrechnung einfach die Größe G annehmen darf. Wollte man auch hier der Konsequenz wegen nur die Größe g anwenden, so müßte man C von G in Abzug bringen. Auf das Endresultat bleibt dies ohne beachtenswerten Einfluß. Der Näherungswert von g würde sein $639{,}8 - 53{,}76 = 586{,}04$, folglich der Reduktionsbruch $\frac{A}{A + G} = \frac{6166}{6166 + 586} = 0{,}913$, und daher $w = (1{,}37 + 1{,}43)\,0{,}913 = 2{,}56$.

§ 12. Der Zwischenbestand kann ebenso wie der Hauptbestand mit Hilfe der Lehre vom Weiserprozent nach seiner Erntereife gefragt werden. Preßler[9]) unterscheidet drei Arten des Zwischenbestandes:

1) Der nützliche Zwischenbestand, welcher durch Erhaltung des Schlusses überhaupt als Bodenschutzholz den Zuwachs des Hauptbestandes fördert. — Hat der Vorrat des Hauptbestandes A den m fachen Wert des Zwischenbestandes h, ist also $m = \frac{A}{h}$, wächst ferner h mit $(a + b)$ %, und würde dessen Aushieb den Zuwachs von A für die nächsten n Jahre um $A \,.\, 0{,}0\,d$ benachteiligen, so produziert das stehen bleibende h jährlich $h\frac{a + b}{100} + A\frac{d}{100}$, und das Weiserprozent für h fände sich aus der Gleichung

$$h \,.\, 0{,}0\,w = h\frac{a + b}{100} + A\frac{d}{100},$$

hieraus $w = (a + b) + \frac{A}{h} \,.\, d = (a + b) + dm$.

2. Der gleichgiltige Zwischenbestand bewirkt kein d, sein w ist also gleich seinem $a + b$.

3. Der schädliche Zwischenbestand ist ein solcher, dessen Aushieb den Zuwachs des Hauptbestandes um $A \,.\, 0{,}0\,d$ heben, dessen Nichtaushieb diese Hebung hindern würde. Das stehenbleibende h wirkt daher nicht positiv, sondern negativ, und wird deshalb sein

$$w = (a + b) - \frac{A}{h} \,.\, d = (a + b) - dm.$$

In der Regel wird es freilich unmöglich sein, die Größe d auch nur annähernd zu

9) Preßler: „Forstliches Hilfsbuch." 1869. S. 174 flg.

bestimmen, deshalb haben diese Formeln wenig praktischen Wert, wissenschaftlichen Wert haben sie jedoch insofern, als sie einem richtigen wirtschaftlichen Grundgedanken einen klaren mathematischen Ausdruck geben.

Etwas anders würde sich die Rechnung gestalten, wenn man dem Zwischenbestand einen Anteil des Grundkapitales zuweisen wollte, dann müßte entsprechende Reduktion des w erfolgen.

III. Der Umtrieb.

§ 13. Unter Umtrieb, Umtriebszeit versteht man den von der Begründung eines Bestandes bis zu seiner mit Wiederverjüngung verknüpften Ernte verfließenden Zeitraum.

Zu unterscheiden sind folgende Arten des Umtriebes:

1) Der physische Umtrieb. Man versteht darunter entweder denjenigen, welcher für die natürliche Wiederverjüngung einer Holzart unter gewissen Standortsverhältnissen und für bestimmte Betriebssysteme geeignet ist, oder jenen, welcher mit der natürlichen Lebensdauer der Bestände zusammenfällt. — Forstwirtschaftliche Bedeutung kann derselbe jetzt nur noch ausnahmsweise in Schutz- oder Luxuswäldern, allenfalls noch im Niederwalde haben.

2) Der Umtrieb des höchsten Massenertrages, auch forstlicher Umtrieb genannt. Er bezweckt die größte Massen-, also größte Rohproduktion und fällt in das Alter des höchsten Durchschnittszuwachses, wo das Zuwachsprozent auf $\frac{100}{u}$ oder $\frac{100+v}{u}$ gesunken ist. In einem Walde, für welchen die § 5 mitgeteilte Ertragstafel Geltung hätte, würde er also für den Hauptertrag allein in das 80., für Haupt- und Zwischenertrag in das 90. Jahr fallen.

3) Der technische Umtrieb ist jener, bei welchem der Holzbestand das für bestimmte Zwecke der Verwendung geeignetste Material liefert. Er ist vollständig gerechtfertigt, wenn er sich dem finanziellen Umtrieb nähert. Heutzutage wird dies wohl nur bei Erziehung schwächerer Sortimente der Fall sein, z. B. im Eichenschälwald.

4) Der Umtrieb der höchsten Waldrente ist jener, bei welchem ein Bestand oder Wald den nach arithmetischem Durchschnitt berechneten höchsten Geldertrag, die höchste Waldrente, liefert. Für einen Wald, dem die S. 251 als Lehrbeispiel mitgeteilte finanzielle Ertragstafel entspräche, würde er in das 110. Jahr fallen. Die einfache Summe sämtlicher Vorerträge beträgt bis dahin 1295 M. Unter Voraussetzung jährlich laufender Kosten v = 9 M berechnet sich daher die Waldrente im Durchschnitt für 1 ha mit

$$\frac{8640 + 1295 - 50 - 9.110}{110} = 80,86 \text{ M.}$$

Der 100jährige Umtrieb würde 76,15 M, der 120jährige 78,27 M ergeben.

Die Steigerung dieses Umtriebes in hohe Bestandsalter hat ihren Grund darin, daß mit der Höhe des Umtriebes die Größe des Holzvorratskapitales wächst. Das Wachstum dieses bedeutenden forstlichen Betriebskapitales bewirkt, daß die Wirtschaft selbst bei andauerndem Sinken des Zinsfußes bis zu einer gewissen Grenze doch noch steigende Erträge liefern kann. Bei der einfachen Summierung von Erträgen und Kosten, welche zu verschiedenen Zeiten für den Einzelbestand fällig sind, wird dieser Einfluß des Vorratskapitales in der Rechnung verschleiert. Daß aber wirklich jedes Jahr ein Abtriebsertrag und jedes Jahr sämtliche Vorerträge eingehen können, ist lediglich Folge des in der Reihe der 0- bis u — 1jährigen Bestände stockenden Holzvorrates.

§ 14. 5) Der finanzielle Umtrieb ist derjenige, bei welchem der Wald unter Voraussetzung eines bestimmten Wirtschaftszinsfußes den höchsten Reinertrag, die höchste Bodenrente gewährt.

Bezeichnen wir mit A_u den erntekostenfreien Wert der Abtriebsnutzung, mit D_a u. s. w. die erntekostenfreien Werte der Zwischennutzungen, mit c die Kulturkosten, mit v die jährlich laufenden Ausgaben für die Flächeneinheit, mit p den Wirtschaftszinsfuß, mit u den Umtrieb, mit r die reine Bodenrente, so fällt der finanzielle Umtrieb in jenes Jahr, in welchem der Ausdruck

$$r = (A_u + D_a 1{,}op^{u-a} + D_b 1{,}op^{u-b} + \ldots . - c\,1{,}op^u) : \frac{1{,}op^u - 1}{0{,}op} - v$$

ein Maximum ergibt.

Es geht aus der Formel ohne weiteres hervor, daß in demselben Jahre, wo r sein Maximum erreicht, auch die sogenannte Bodenbruttorente $r' = r + v$ ihr Maximum erreichen muß, so lange die Größe v konstant bleibt, sich also mit anderem u nicht ändert. Für die Umtriebsbestimmung genügt also die Berechnung von r'.

Die § 5 mitgeteilte Ertragstafel wurde zu einer finanziellen ergänzt, um sie als Lehrbeispiel zu benützen. Zu diesem Zwecke wurden die erntekostenfreien Holzpreise für Haupt- und Zwischenbestand in möglicher und wahrscheinlicher Höhe angenommen, c = 50 und p = 3 gesetzt.

a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	n	o
Jahr	Haupt- Ertrag	Vor- Ertrag	Erntekostenfreier Preis: 1 Festmeter des Haupt- Ertrages	Erntekostenfreier Preis: 1 Festmeter des Vor- Ertrages	Erntekostenfreier Preis: Summe des Haupt- Ertrages	Erntekostenfreier Preis: Summe des Vor- Ertrages	Summe der Vorerträge in entsprechenden Nachwerten	Summe des Gesamt-Ertrages $f + h$	Kulturkosten-Nachwert $50 \cdot 1{,}03^a$	Kulturkostenfreier Gesamt-Ertrag $i - k$	Rentenendwerts-Faktor $\frac{1{,}03^a - 1}{0{,}03}$	Boden-Bruttorente l/m	Weiser-Prozent von 10 zu 10 Jahren
	Festmeter	Festmeter	Mark	Mark	Mark	Mark	Mark	Mark	Mark	Mark			
20	54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30	113	21	3	3	339	63	63,000	402,000	121,363	280,637	47,575	5,899	4,50
40	193	25	4	3	772	75	159,667	931,667	163,102	768,565	75,401	10,193	3,40
50	297	30	4	4	1188	120	334,579	1522,579	219,195	1303,384	112,797	11,555	4,29
60	394	35	5	4	1970	140	589,646	2559,646	294,580	2265,066	163,053	13,892	3,70
70	482	39	6	5	2892	195	987,435	3879,435	395,891	3483,544	230,594	15,107	4,19
80	559	36	8	5	4472	180	1507,030	5979,030	532,045	5446,985	321,363	16,950	3,28
90	620	33	10	6	6200	198	2223,322	8423,322	715,025	7708,297	443,349	17,387	1,89
100	674	30	11	6	7414	180	3167,959	10581,959	960,930	9621,029	607,288	15,843	1,59
110	720	24	12	6	8640	144	4401,473	13041,473	1291,410	11750,063	827,608	14,198	0,62
120	760	18	12	6	9120	108	6023,213	15143,213	1735,550	13407,663	1123,70	11,932	

Der finanzielle Umtrieb fällt hienach in das 90ste Jahr. Da das Weiserprozent im 8. Jahrzehnt noch auf 4,19, im 9. Jahrzehnt nur noch auf 3,28 lautet, weist auch dieses auf das Jahr 90 als das des finanziellen Umtriebes hin.

Es liegt auf der Hand, daß ein finanzieller Umtrieb nur in annähernder Größe bestimmt werden kann, dasselbe gilt aber auch von allen andern Umtriebszeiten. Ferner geht aus der Betrachtung der Bodenrentenformel, sowie aus der vorstehenden Tafel hervor, daß er eine veränderliche Größe ist; auch dies gilt von allen andern Umtrieben, am wenigsten allerdings von dem des höchsten Massenertrages. Wir können in dem durch die Rechnung gefundenen u daher in der Praxis nur einen Fingerzeig, einen Faktor erblicken, welcher uns bei den allgemeinen Erwägungen, auf Grund deren endlich allein eine Umtriebszeit gewählt werden kann, allerdings wesentlich mit urteilen hilft.

§ 15. Die nähere Besprechung der hier einschlagenden Fragen kann zwar der Abhandlung über forstliche Statik in diesem Handbuche überlassen werden, doch mögen we-

nigstens einige Bemerkungen über die praktische Bedeutung der einzelnen Rechnungsfaktoren auch hier Platz finden [10]), weil man nicht selten dem Einwurf begegnet, daß die Unsicherheit der Bestimmung dieser Faktoren jede Berechnung des finanziellen Umtriebes unmöglich mache.

Daß die laufenden jährlichen Kosten v, wenn sie sich nicht mit u selbst ändern, was sehr selten der Fall sein dürfte, ohne Einfluß auf die relative Höhe des finanziellen Haubarkeitsalters bleiben, wurde bereits vorstehend erwähnt. Setzen wir in unserem Beispiel v = 9, oder gleich 6, oder gleich 12, so bleibt das Jahr der finanziellen Reife ganz genau dasselbe, wenn auch die Bodenrente r wesentlich dadurch beeinflußt wird.

Die Erntekosten können insofern einen etwas erhöhenden Einfluß auf u äußern, als sie zum Qualitätszuwachs beitragen, wenn sie mit dem Steigen der Stärke der Sortimente für die Maßeinheit geringer werden. Dieser Einfluß ist indessen ein ziemlich unbedeutender, wenn wir überhaupt nur ältere Bestände des Hochwaldes betrachten. Ueberdies sind die Erntekosten für die Gegenwart bekannt, und man kann daher alle Erträge leicht erntekostenfrei in Rechnung stellen.

Die Kulturkosten beeinflussen zwar nicht unbedeutend die Größe r, jedoch die Kulmination derselben so wenig, daß man erstere bei der Bestimmung dieses Zeitpunktes weglassen kann, ohne sich eines Fehlers schuldig zu machen. Eine irrige Veranschlagung des c bleibt also ganz ohne Bedeutung. Je höher die Kulturkosten sind, desto höher berechnet sich zwar der finanzielle Umtrieb, jedoch für die Anwendung nur in ganz unerheblicher, der Beachtung nicht werten Weise.

Lassen wir im vorstehenden Beispiel die Kulturkosten ganz unberücksichtigt, so wird r' für den 80jährigen Umtrieb 18,605, für den 90jährigen 18,999 M, für den 100jährigen 17,424 M, das Maximum bleibt also im 90. Jahre.

Die Vorerträge, mögen sie aus Nebennutzungen oder Durchforstungserträgen bestehen, haben einen sehr bedeutenden Einfluß auf die Größe der Bodenrente, jedoch nur einen sehr geringen auf den Zeitpunkt der Kulmination derselben. Zeitig eingehende bedeutende Vorerträge drücken das finanzielle Haubarkeitsalter etwas herab, dagegen vermögen erhebliche Vorerträge, welche in den diesem Haubarkeitsalter nahe stehenden Jahren eingehen, dasselbe manchmal auch etwas zu erhöhen, ähnlich wie dies mit der Kulmination des Haubarkeits-Durchschnittszuwachses der Fall sein kann.

Lassen wir im vorstehenden Beispiele die Vornutzungen ganz unberücksichtigt, stützen die Rechnung nur auf die Abtriebsnutzung und Kulturkosten, so wird r' für den 80jährigen Umtrieb 12,820, für den 90jährigen 12,818. Der finanzielle Umtrieb stellt sich also etwas niedriger, jedoch nur so wenig, daß man füglich r' für beide fragliche Umtriebe als gleich betrachten kann. Etwas deutlicher tritt die Erniedrigung hervor, wenn man auch die Kulturkosten unberücksichtigt läßt und das finanzielle Haubarkeitsalter lediglich mit Hilfe der Abtriebsnutzung berechnet. Für den 80jährigen Umtrieb wird dann r' = 14,476, für den 90jährigen = 14,431. Diese kleinen Differenzen sind für die praktische Ermittelung des finanziellen Umtriebes nicht beachtenswert.

Wird man bei der Berechnung des finanziellen Haubarkeitsalters nie sehr weit irren, auch wenn man die Vorerträge unberücksichtigt läßt, so ist die Annahme sicher berechtigt, daß Unsicherheiten in der Schätzung dieser Erträge für die Rechnung beachtenswerte Irrtümer sicher nicht zur Folge haben können. Hiebei ist allerdings vorauszusetzen, daß man die Umtriebsfrage nicht mit Hilfe von so jugendlichen Beständen zu lösen sucht, welche noch solche Durchforstungen erwarten lassen, die bedeutenden Einfluß auf den Zuwachsgang des Hauptbestandes nehmen. Man wird zum Zwecke der Untersuchung Bestände wählen, welche ihrem Haubarkeitsalter mehr oder weniger nahe stehen.

Der einflußreichste, wichtigste Faktor für die Berechnung des finanziellen Haubarkeitsalters ist die Abtriebsnutzung. Masse und Preis derselben sind für die Gegenwart leicht zu ermitteln, wo Buch und Rechnung gut geführt werden. Aenderungen, welche die

10) Zu vergl. auch Judeich: „Die Forsteinrichtung.“ 4. Auflage 1885. S. 65 flg.

Zukunft bringen wird, lassen sich mit Sicherheit allerdings nicht voraussagen. Treffen dieselben gleichmäßig oder fast gleichmäßig alle Sortimente, so wird dadurch eine Aenderung der Höhe des finanziellen Umtriebes nicht bedingt, wenn auch die Wahrscheinlichkeit einer derartigen Preissteigerung, also eines solchen Teurungszuwachses, dem Waldbesitzer für kürzere oder längere Zeit zu einer besonders sparsamen Wirtschaft Veranlassung sein kann. Anders gestaltet sich jedoch die Rechnung, wenn durch Aenderung der Preise gewisser Sortimente das Preisverhältnis zwischen den stärkeren, älteren und den schwächeren, jüngeren Hölzern geändert wird. Da nun die Wahrscheinlichkeit dafür spricht, daß in Zukunft die stärkeren Nutzhölzer durch die Gestaltung der Produktions- und Marktverhältnisse allmählich eine größere Preissteigerung erwarten lassen, als die schwächere Ware, so hat der Waldbesitzer alle Ursache, bei der Wahl des Umtriebes vorsichtig zu sein, nämlich dem höheren Umtrieb den Vorzug vor dem niederen zu geben.

Unter den Produktionskosten ist endlich der Zinsfuß jener Faktor, welcher am meisten die Höhe des finanziellen Umtriebes beeinflußt. Billiges Kapital, d. h. niedriger Zinsfuß ermöglicht für alle Bodenwirtschaften eine größere Intensität der Kapitalsanlage, für die Forstwirtschaft sonach einen höheren Umtrieb. Ein Prozent mehr oder weniger vermag letzteren wohl um 10—20 Jahre zu erniedrigen oder zu erhöhen.

Führen wir die Rechnung nur mit 2, anstatt mit 3%, so erhalten wir auf Grund der in der Tafel (S. 251) gegebenen Unterlagen als Bodenbruttorenten (r') für den 80jährigen Umtrieb 27,901, für den 90jährigen 30,495, für den 100jährigen 29,542, für den 110jährigen 28,068. Der finanzielle Umtrieb fällt zwar auch hier noch in das 90. Jahr, eine relative Erhöhung desselben spricht sich jedoch dadurch aus, daß die Differenz zwischen dem 90. und 100. Jahre, ja selbst zwischen dem 90. und 110. Jahre geringer, die zwischen dem 80. und 90. Jahre dagegen größer ist, als die der mit 3% ermittelten Bodenbruttorenten. In anderen Fällen kann der Einfluß des Zinsfußes ein weit größerer sein, als im obigen Beispiel.

Wären der Gestaltung des Zinsfußes nicht durch allgemeinwirtschaftliche Gesetze gewisse Grenzen gezogen, innerhalb deren er sich bewegt, so wäre die Ermittelung des finanziellen Umtriebes für die praktische Anwendung überhaupt unmöglich. Derartige Grenzen gibt es aber, wenn auch nicht so scharfe, daß es möglich wäre, eine bestimmte Zahl für einen sogenannten forstlichen Zinsfuß zu finden. Nach allen Erwägungen, deren Erörterung nicht hieher gehört [11]), glauben wir annehmen zu dürfen, daß der für die forstlichen Rentabilitätsrechnungen zu wählende Zinsfuß sich in den Grenzen von 2—3 Prozent bewegt.

IV. Das normale Altersklassenverhältnis.

1. Der Jahresschlag.

§ 16. Soll in einem Walde der jährliche Nachhaltsbetrieb durchgeführt werden, so muß alljährlich eine gewisse Fläche zum Abtrieb kommen können, welche man Jahresschlag nennt. Am einfachsten gestaltet sich die Rechnung für den Niederwald und Hochwald mit Kahlschlägen. Ist die Waldfläche = F, der Umtrieb = u, so wird der Jahresschlag $i = \frac{F}{u}$. Für den Niederwald stets, für den Hochwald mit Kahlschlägen nur unter der Voraussetzung, daß der Anbau dem Abtrieb unmittelbar folgt. Ist diese Bedingung nicht erfüllt, sondern bleibt der Jahresschlag aus irgend welchen wirtschaftlichen Gründen w Jahre unangebaut als Blöße liegen, so wird $i = \frac{F}{u + w}$. Der Wald setzt sich dann nicht bloß aus u Bestandsgliedern in 1- bis u jähriger oder 0- bis u — 1jähriger Abstufung zusammen, sondern enthält auch noch die w malige Blöße, also überhaupt eine Anzahl von u + w Gliedern.

11) Außer auf die Abhandlung über forstliche Statik in diesem Handbuche verweisen wir hier speziell auf Judeich: „Forsteinrichtung", 4. Aufl. 1885. S. 71 flg., sowie auf dessen Abhandlungen im Thar. f. J. 20. Bd. S. 1 und 22. Bd. S. 132 flg.

Im Hochwalde mit Plenterschlagbetrieb faßt man zu einem Periodenschlag so viele Jahresschläge zusammen, als der Verjüngungszeitraum Jahre zählt. Ist die Anzahl der letzteren m, so ist der Periodenschlag $\frac{F}{u} . m$. Der Umtrieb u ist hier gleich dem Alter des Bestandes bei Beginn der Plenterung oder Vorverjüngung die Bäume des letzten Räumungsschlages würden u + m jährig.

Im Mittelwalde richtet sich die Größe des Jahresschlages nur nach dem Unterholz und ist $\frac{F}{u}$, wenn u den Umtrieb des Unterholzes bedeutet.

Dem Plenterwalde fehlt der Jahresschlag im gewöhnlichen Sinne des Wortes, da niemals ein vollständiger Abtrieb stattfindet. Die Größe der jährlich der Plenterung zu unterwerfenden Fläche richtet sich nicht nach dem Umtriebe, sondern nach der Zeit, welche verfließen soll, ehe der Hieb wieder denselben Waldteil trifft. Bezeichnen wir diese Umlaufszeit mit l, so beträgt die Größe des in einem Jahre zu durchplenternden Waldteiles $\frac{F}{l}$. Selbstverständlich muß l stets kleiner als u sein, wird es gleich 1, so findet die Plenterung jährlich im ganzen Walde statt.

2. Das Größenverhältnis der Altersklassen.

§ 17. In größeren Waldungen mit irgend hohem Umtriebe ist es nicht möglich, die Bestände nach ihrer Altersverschiedenheit in jährlicher Abstufung zu trennen, man faßt deshalb eine Anzahl von Altersstufen als Altersklassen zusammen. Die normale Größe einer solchen Altersklasse wird bedingt durch die Größe des Jahresschlages und die Anzahl der zusammengefaßten Altersstufen. Umfaßt eine Klasse alle Bestände von n jähriger Abstufung, so beträgt deren Größe ni. — Die Anzahl der Altersklassen $\frac{u}{n}$ ist veränderlich. — Will man, was hier und da noch üblich, eine gleiche Anzahl der Altersklassen festhalten, so wird n zu einer veränderlichen Größe, es wächst mit der Größe u; man verliert dadurch jede klare Uebersicht über das wirkliche Altersklassenverhältnis eines Revieres mit verschiedenen Umtrieben.

Für n wählt man gern eine runde, mit den Revisionszeiträumen wenigstens insoweit übereinstimmende Zahl, daß sie ein Vielfaches dieser Zeiträume ist. Die jüngste Altersklasse bezeichnet man mit I, die im Alter nächstfolgende mit II u. s. w.

§ 18. Im Hochwald mit Kahlschlagbetrieb ist eine Altersklasse A = ni also auch $= n\frac{F}{u}$ oder auch $n\frac{F}{u+w}$, je nachdem der Schlag sofort angebaut wird oder w Jahre liegen bleibt. Das Klassenverhältnis ist ein normales bezüglich der Größe der einzelnen Altersklassen, wenn diese obiger Bedingung entsprechen. Für n wählt man gewöhnlich 20 oder 10, je nachdem man es mit einer mehr oder weniger feinen Wirtschaft zu thun hat.

Beispiel. Ein 1092 ha großer Wald soll im 90jährigen Umtriebe bewirtschaftet werden. Der Jahresschlag bleibt stets ein Jahr als Blöße liegen. Das normale Altersklassenverhältnis gestaltet sich, wenn n = 20, wie folgt:

Blößen	$= \frac{F}{u+1} = \frac{1092}{91} =$	. . . . .	12 ha
A_{I} (1—20j. Bestände)	= 12 . 20 =	. . . . .	240 „
A_{II} (21—40j. „)	= 12 . 20 =	. . . . .	240 „
A_{III} (41—60j. „)	= 12 . 20 =	. . . . .	240 „
A_{IV} (61—80j. „)	= 12 . 20 =	. . . . .	240 „
A_{V} (81 - 90j. „)	= 12 . 10 =	. . . . .	120 „
			F = 1092 ha.

§ 19. Im Plenterschlag- oder Vorverjüngungsbetrieb ist stets das jüngste und älteste Holz unter einander gemengt. Die dadurch entstehende gemischte Altersklasse nennt man Verjüngungsklasse, A_v. Diese läßt sich nicht ganz scharf abgrenzen, sie enthält Uebergangsformen nach der ältesten und solche nach der jüngsten Altersklasse. Durch die Masse des in ihr enthaltenen Altholzes läßt sich ein ungefährer Maßstab gewinnen. Ist mindestens 1/5 des Massenvorrates aus dem alten Bestande zum Zwecke der Vorverjüngung entnommen, so wird er zur Verjüngungsklasse gerechnet; steht höchstens noch 1/5 der Holzmasse des Vollbestandes auf der Fläche, und ist mindestens 1/4 derselben mit Nachwuchs bestockt, so verwandelt sich die Verjüngungsklasse in die jüngste Altersklasse [12]).

Im Alter u tritt der alte Vollbestand durch Entnahme von etwa 1/5 seiner Masse in die Verjüngungsklasse über. Dauert der Verjüngungszeitraum, nach welchem sich A_v in die jüngste Altersklasse verwandelt, m Jahre, so werden die ältesten Bäume des Räumungsschlages $u + m$ jährig. Nimmt man ferner an, daß nach dem Uebertritt des alten Bestandes in die Verjüngungsklasse w Jahre vergehen, ehe die Begründung des neuen Bestandes vollständig erfolgt, so ist wie bei der Kahlschlagrechnung der Jahresschlag mit $\frac{F}{u+w}$ zu berechnen. Die Verjüngungsklasse enthält dann die gedachte Blöße, von der jüngsten Altersklasse die 1- bis m—wjährigen Hölzer, ferner die $u + 1$- bis $u + m$ jährigen Althölzer. Bei sehr langem Verjüngungszeitraum, wenn $m - w =$ oder $> n$, kommt die jüngste Klasse für sich allein gar nicht vor, selbst ein Teil der zweiten Klasse kann mit in A_v enthalten sein.

Das Größenverhältnis der einzelnen Altersklassen ist hier allgemein folgendes:

$$A_I = \frac{F}{u+w} \cdot \Big(n - (m-w)\Big)$$

$$A_{II},\ A_{III} \text{ u. s. w.} = \frac{F}{u+w} \cdot n$$

$$A_v = \frac{F}{n+w} \cdot m.$$

Für den Fall, daß $(m-w) =$ oder $> n$, wird

$$A_I = \text{Null}$$

$$A_{II} = \frac{F}{u+w} \cdot \Big(2n - (m-w)\Big)$$

$$A_{III} = \frac{F}{u+w} \cdot n \quad \text{u. s. w.}$$

Für den Plenterschlagbetrieb, namentlich für den mit natürlicher Vorverjüngung, trägt der gedachte arithmetische Normalzustand noch weit mehr den Charakter des Idealen, als für den Kahlschlagbetrieb. Verjüngungsklasse, älteste und jüngste Altersklasse werden unter sich stets Schwankungen zeigen, sie sind daher nur summarisch in das Auge zu fassen. Das größere Gewicht ist auf die allmähliche Gestaltung der mittleren Altersklassen zu legen.

Nimmt man für die älteste Altersklasse allgemein s Altersstufen an, so erhält man

$$A_{\text{älteste}} + A_v + A_I = \frac{F}{u+w}(s + w + n),$$

oder mit Einbeziehung der zweiten Altersklasse

$$A_{\text{älteste}} + A_v + A_I + A_{II} = \frac{F}{u+w}(s + w + 2n);$$

für den Inhalt einer mittleren vollen Klasse bleibt $\frac{F}{u+w} \cdot n$.

12) Nach dieser Vorschrift verfährt man bei der Bestandsbeschreibung z. B. im Kgr. Sachsen.

Unter der Voraussetzung, daß die Begründung des jungen Bestandes sofort mit dem Eintritte des Altholzes in die Verjüngungsklasse gelingt, eine Voraussetzung, welche meist wohl nur die Anwendung künstlicher Vorverjüngung gestattet, reduziert sich in obigen Formeln die Größe w einfach auf Null.

Beispiel. Für den 1092 ha großen Wald sei $u = 90$, $w = 10$ und $m = 30$, so wird:

$$A_I = \text{Null} \ldots\ldots\ldots \quad 0 \text{ ha}$$
$$A_{II} = \frac{1092}{90+10} \cdot (2.20 - (30-10)) = 218{,}4 \text{ „}$$
$$A_{III} = \frac{1092}{90+10} \cdot 20 = \quad 218{,}4 \text{ „}$$
$$A_{IV} = \frac{1092}{90+10} \cdot 20 = \quad 218{,}4 \text{ „}$$
$$A_V = \frac{1092}{90+10} \cdot 10 = \quad 109{,}2 \text{ „}$$
$$A_v = \frac{1092}{90+10} \cdot 30 = \quad 327{,}6 \text{ „}$$
$$F = 1092 \text{ ha.}$$

Unter Anwendung der Summenformel:

$$A_V + A_v + A_I + A_{II} = \frac{1092}{90+10} \cdot (10+10+2.20) = \quad 655{,}2 \text{ ha}$$
$$A_{III} + A_{IV} = 2 \cdot \frac{1092}{90+10} \cdot 20 = \quad 436{,}8 \text{ „}$$
$$F = 1092 \text{ ha.}$$

§ 20. Der Niederwald wird stets in so kurzem Umtriebe bewirtschaftet, daß eine 20jährige Abstufung der Altersklassen nicht möglich ist. Man setzt deshalb zweckmäßig $n = 5$, so daß A_I die 1—5jährigen, A_{II} die 6—10jährigen u. s. w. Bestände umfaßt.

Ein Eichenschälwald von 160 ha im 16jährigen Umtriebe wäre normal bestockt, wenn

$$A_I = \frac{160}{16} \cdot 5 = 50 \text{ ha}$$
$$A_{II} = \frac{160}{16} \cdot 5 = 50 \text{ „}$$
$$A_{III} = \frac{160}{16} \cdot 5 = 50 \text{ „}$$
$$A_{IV} = \frac{160}{16} \cdot 1 = 10 \text{ „}$$

§ 21. Der Mittelwald schließt sich bezüglich des Unterholzes ganz dem Niederwald an. Der Jahresschlag ist $\frac{F}{u}$, und eine n Jahre umfassende Altersklasse ist $\frac{F}{u}n$. Der Teil des Unterholzes, welcher beim Abtrieb zur Ergänzung des Oberholzes übergehalten wird, bildet die jüngste Oberholzklasse. Ist der Umtrieb des Oberholzes U, so beträgt dieser Teil auf einem Schlage $\frac{F}{U}$, für die ganze Unterholzklasse sonach $\frac{F}{U} \cdot n$.

Der Umtrieb des Oberholzes U muß immer ein Vielfaches des Unterholzumtriebes u sein, weil man Oberholz nur zu derselben Zeit wie das Unterholz schlagen kann. Es ist also allgemein $U = um$ und $\frac{U}{u} = m$. Betrachtet man nun die noch im Unterholz enthaltene, jüngste, 1- bis u jährige Oberholzklasse nicht als zu diesem gehörig, sondern getrennt, so erhält man für die u jährig abgestuften Oberholzklassen die Anzahl m. Dabei ist zu beachten, daß diese Klassen nicht derartig räumlich getrennt sind, wie bei der Kahlschlagwirtschaft oder wie beim Unterholze, sondern auf den Flächen der einzelnen Jahresschläge gemengt vorkommen, so daß jeder Jahresschlag $\frac{1}{u}$ jeder Oberholzklasse enthält.

Unmittelbar vor dem Hiebe finden wir daher als Herbstvorrat

auf dem ältesten Schlage u jähriges Unterholz,
u=, 2 u=, 3 u= .... mu jähriges Oberholz,
„ „ jüngsten „ 1jähriges Unterholz,
1=, u+1=, 2u+1= ..... (m—1)u+1jähr. Oberholz.

Die Zwischenstufen reihen sich entsprechend ein, und hat also das Oberholz des normalen Mittelwaldes wie der normale Hochwald eine Altersstufenfolge von 1= bis mu= = 1= bis Ujährigen Bäumen.

Beispiel. Ein 120 ha großer Mittelwald, dessen U = 120, dessen u = 15, hat 8 Oberholzklassen. Auf dem gerade zum Hiebe vorliegenden, 8 ha großen Jahresschlage findet sich 15-jähriges Unterholz, 120=, 105=, 90=, 75=, 60=, 45=, 30= und 15jähriges Oberholz. Der jüngste Schlag enthält zu dieser Zeit 1jähriges Unterholz, 106=, 91=, 76=, 61=, 46=, 31=, 16= und 1jähriges Oberholz.

Den Flächenanteil jeder Oberholzklasse kann man nur unter der Voraussetzung ermitteln, daß jede Klasse eine bestimmte Fläche beschirmt und dazu eine bestimmte Anzahl von Stämmen besitzen muß. Die jüngste Klasse wird also die meisten, die älteste die wenigsten Stämme haben. Nach Holzart und Standort ist die Beschirmung verschieden. Denkt man sich nun die Altersklassen des Oberholzes nicht gemischt, sondern räumlich geschieden, dann ist der Mittelwald, abgesehen vom Unterholz, unter Beibehaltung derselben Oberholzmenge und desselben Schlusses ein Hochwald mit räumlichem Schlusse. Die den einzelnen Klassen zuzuweisenden Flächenanteile können daher als gleich große gedacht werden. Allmählich geht jede jüngere Klasse durch alle folgenden Altersstufen hindurch, bis sie als älteste abgetrieben wird. Die Schirmfläche eines normalen Hauptbaumes bleibt dieselbe, ebenso der normale Schluß, in welchem er zu andern Stämmen steht. Bei jedem Hiebe muß daher auch eine gleich große Fläche zum Abtriebe gelangen, auf welcher die neue, jüngste Klasse wieder durch natürliche Verjüngung oder künstlichen Anbau begründet wird. So stellt sich die angenommene Klassenverteilung her.

Der Jahresschlag i ist $= \frac{F}{u}$, die Anzahl der Oberholzklassen $\frac{U}{u} = m$, folglich ist der Flächenanteil jeder Altersklasse auf jedem Schlage $\frac{F}{mu} = \frac{F}{U} = \frac{i}{m}$. Da nun der ganze Wald aus u Schlägen besteht, so enthält jede ujährig abgestufte Oberholzklasse im Normalwalde $\frac{iu}{m} = \frac{F}{m}$ Flächeneinheiten. Rechnungsmäßig verhält sich also die Sache ähnlich wie im Hochwalde, der Unterschied besteht aber in anderer Verteilung der einzelnen Altersstufen, in der räumlichen, durch die Schirmfläche der Einzelstämme und den Schluß bedingten Stellung, endlich darin, daß keine Blöße vorkommen kann.

Beispiel. Der 120 ha große Mittelwald, dessen U = 120, dessen u = 15, hat 8 Oberholzklassen in 15jähriger Abstufung.

Der normale Jahresschlag i ist gleich $\frac{120}{15} = 8$ ha.

Auf jedem Schlage beträgt der Flächenanteil jeder Altersklasse $\frac{i}{m} = \frac{8}{8} = 1$ ha.

Flächengröße und Verteilung der einzelnen Altersklassen gestalten sich folgendermaßen:

Aeltester, 1. Schlag: Unterholz: 8 ha 15jährig.
Oberholz: 1 ha 15=, 1 ha 30=, 1 ha 45=, 1 ha 60=, 1 ha 75=, 1 ha 90=, 1 ha 105=, 1 ha 120jährig.

Nächstfolgender, 2. „ Unterholz: 8 ha 14jährig,
Oberholz: 1 ha 14=, 1 ha 29=, 1 ha 44=, 1 ha 59=, 1 ha 74=, 1 ha 89=, 1 ha 104=, 1 ha 119jährig.

Jüngster, 15. „ Unterholz: 8 ha 1jährig,
Oberholz: 1 ha 1=, 1 ha 16=, 1 ha 31=, 1 ha 46=, 1 ha 61=, 1 ha 76=, 1 ha 91=, 1 ha 106jährig.

Für den ganzen Wald ergibt sich also bei 15jähriger Abstufung des Oberholzes und 5-jähriger Abstufung des Unterholzes folgendes normale Klassenverhältnis:

Unterholz:		
A_I	1—5jährig	40 ha
A_{II}	6—10 „	40 „
A_{III}	11—15 „	40 „
		F = 120 ha.

Oberholz:		
A_I	1—15jährig	15 ha
A_{II}	16—30 „	15 „
A_{III}	31—45 „	15 „
A_{IV}	46—60 „	15 „
A_V	61—75 „	15 „
A_{VI}	76—90 „	15 „
A_{VII}	91—105 „	15 „
A_{VIII}	106—120 „	15 „
		F = 120 ha.

Die ganze Waldfläche erscheint sonach einmal an das Unterholz und einmal an das Oberholz verteilt.

Daß die Normalität des Altersklassenverhältnisses im Mittelwalde noch weit mehr idealer Natur ist als im Plenterschlagbetriebe, versteht sich von selbst. Einen arithmetischen Fingerzeig für die Behandlung des Mittelwaldes können wir jedoch immerhin daraus entnehmen [13]).

Durch entsprechende Verteilung des zugehörigen Oberholzes an die Unterholzklassen lassen sich sogenannte **Mittelwaldklassen** bilden, so daß also sämtliche Klassen auf die Zahl $\frac{u}{5}$ reduziert werden.

Im obigen Beispiel würde die jüngste, d. h. die I. Mittelwaldklasse enthalten:

1—5	jähriges	Unterholz	40 ha
1—5	„	Oberholz	5 „
16—20	„	„	5 „
31—35	„	„	5 „
46—50	„	„	5 „
61—65	„	„	5 „
76—80	„	„	5 „
91—95	„	„	5 „
106—110	„	„	5 „
			Summe 40 ha Unter- und 40 ha Oberholz

Die III. Mittelwaldklasse würde enthalten:

11—15	jähriges	Unterholz	40 ha
11—15	„	Oberholz	5 „
26—30	„	„	5 „
41—45	„	„	5 „
56—60	„	„	5 „
71—75	„	„	5 „
86—90	„	„	5 „
101—105	„	„	5 „
116—120	„	„	5 „
			Summe 40 ha Unter- und 40 ha Oberholz.

§ 22. Im **Plenterwald** kommen die Altersklassen, wie beim Oberholz im Mittelwalde, nicht getrennt, sondern untereinandergemengt vor. Die Abstufung derselben wählt man zweckmäßig gleich der Umlaufszeit l, oder als einen Quotienten aus der letzteren.

Die Anzahl der Altersklassen wird daher $\frac{u}{l}$ oder, wenn eine Klasse nur $\frac{l}{m}$ Jahre umfassen soll, $\frac{mu}{l}$.

Beispiel. Ein Plenterwald sei 900 ha groß, u = 150, l = 50, so würde er im Normalzustande drei Altersklassen enthalten, nämlich

A_I	1- bis 50jähriges Holz	$\frac{900 . 50}{150}$	= 300 ha	
A_{II}	51- „ 100 „	„ „	= 300 „	
A_{III}	101- „ 150 „	„ „	= 300 „	

Sollte die Abstufung nur $\frac{l}{2}$ betragen, so würden sechs Klassen, jede zu 150 ha vertreten sein müssen.

3. Die Verteilung der Altersklassen.

§ 23. Noch wichtiger als das Größenverhältnis der einzelnen Altersklassen ist die richtige räumliche **Verteilung** derselben. Nur eine solche läßt die Gefahren, welche dem Walde durch Elementarereignisse drohen, möglichst vermindern, ebenso die Opfer an Zu-

13) Zu vergl. W. Weise: „Die Taxation des Mittelwaldes." Berlin 1878. — Judeich, „Die Forsteinrichtung." 4. Aufl. Dresden 1885. S. 94 flg.

wachsverlusten durch den Abtrieb unreifer, durch das Stehenlassen überreifer Bestände.

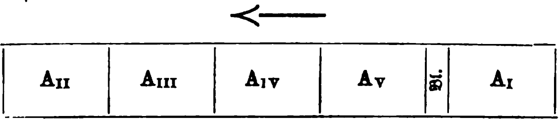
Unter normaler Verteilung der Altersklassen ist jene zu verstehen, welche allen Anforderungen einer richtigen Hiebsfolge entspricht, bei welcher also sich stets die nächstjüngere an die vorhergehende, ältere Klasse in jedem Hiebszuge anschließt.

In nachfolgenden Figuren geben die Pfeile die Hiebsrichtung an.

Bei einem Kahlschlagbetriebe mit 2jähriger Blöße, dessen u = 100.

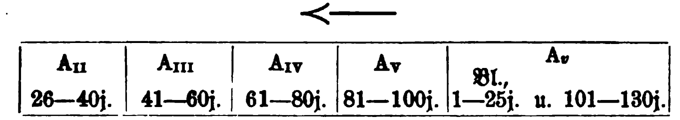
A_I	A_{II}	A_{III}	A_{IV}	A_V	Bl.

Alle u Jahre wiederholt sich dieselbe Gruppierung. Nach 20 Jahren würde die normale Verteilung folgende sein:



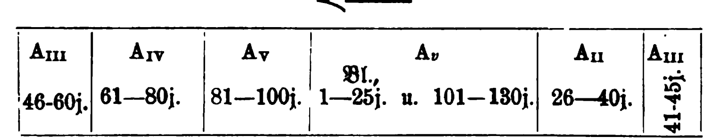
A_{II}	A_{III}	A_{IV}	A_V	Bl.	A_I

Für den Plenterschlagbetrieb, dessen u = 100, m = 30, w = 10.



A_{II}	A_{III}	A_{IV}	A_V	Bl., A_v
26—40j.	41—60j.	61—80j.	81—100j.	1—25j. u. 101—130j.

Nach 20 Jahren:



A_{III}	A_{IV}	A_V	Bl., A_v	A_{II}	A_{III}
46-60j.	61—80j.	81—100j.	1—25j. u. 101—130j.	26—40j.	41-45j.

§ 24. Für den Niederwald und für das Unterholz des Mittelwaldes gestaltet sich die Sache genau so wie für den Kahlschlagbetrieb im Hochwald, nur daß hier eine normale Blöße nie erscheinen kann.

Das Oberholz eines Mittelwaldes, dessen Unterholz im ujährigen, dessen Oberholz im 8ujährigen Umtrieb bewirtschaftet werden soll, zeigt normal folgende Verteilung, wenn der Schlag 1 jetzt, der Schlag 2 nach einem Jahre, der letzte Schlag u nach u—1 Jahren zum Hiebe kommt:

u.	u—1.		2.	1. Schlag.
Unterholz 1jährig Oberholz:	Unterholz 2jähr. Oberholz:		Unterholz u—1jähr. Oberholz:	Unterholz ujähr. Oberholz:
1/u I. Kl. 1 j.	1/u I. Kl. 2 j.		1/u I. Kl. u—1 j.	1/u I. Kl. ujähr.
1/u II. „ u+1 „	1/u II. „ u+2 „		1/u II. „ 2u—1 „	1/u II. „ 2u „
1/u III. „ 2u+1 „	1/u III. „ 2u+2 „	u. s. w.	1/u III. „ 3u—1 „	1/u III. „ 3u „
1/u IV. „ 3u+1 „	1/u IV. „ 3u+2 „		1/u IV. „ 4u—1 „	1/u IV. „ 4u „
1/u V. „ 4u+1 „	1/u V. „ 4u+2 „		1/u V. „ 5u—1 „	1/u V. „ 5u „
1/u VI. „ 5u+1 „	1/u VI. „ 5u+2 „		1/u VI. „ 6u—1 „	1/u VI. „ 6u „
1/u VII. „ 6u+1 „	1/u VII. „ 6u+2 „		1/u VII. „ 7u—1 „	1/u VII. „ 7u „
1/u VIII. „ 7u+1 „	1/u VIII. „ 7u+2 „		1/u VIII. „ 8u—1 „	1/u VIII. „ 8u „

Die Schläge 1—5 würden eine „Mittelwaldklasse" bilden, ebenso die Schläge 6—10 und 11—15, wenn nach Voraussetzung des Beispieles S. 257 u = 15.

§ 25. Ein Plenterwald, dessen u = 150, dessen $l = 50$, müßte im Normalzustande unter Annahme von $\frac{150.2}{50} = 6$ Altersklassen in 25jähriger Abstufung folgende Verteilung zeigen.

<——

5.	4.	3.	2.	1.
0,4 V. 101-110j.	0,4 V. 111-120j.	0,2 V. 121-125j. 0,2 VI. 126-130j.	0,4 VI. 131-140j.	0,4 VI. 141-150j.
0,4 III. 51-60j.	0,4 III. 61-70j.	0,2 III. 71-75j. 0,2 IV. 76-80j.	0,4 IV. 81-90j.	0,4 IV. 91-100j.
0,4 I. 1-10j.	0,4 I. 11-20j.	0,2 I. 21-25j. 0,2 II. 26-30j.	0,4 II. 31-40j.	0,4 II. 41-50j.

Aus dem Schlage 1 würden im nächsten Jahrzehnt alle jetzt 141—150jährigen Bäume zu entnehmen sein, dafür würde nach 10 Jahren der mit 2 bezeichnete Schlag die jetzige Altersklassenverteilung von 1 zeigen u. s. w.

Die Mengung der den verschiedenen Altersklassen angehörigen Bäume kann eine unregelmäßige sein oder auch ideal gedacht eine horst- oder streifenweise.

Wie für das Oberholz im Mittelwalde kann natürlich auch für den Plenterwald die hier angegebene Klassenverteilung nur ein ganz ideales, in der Wirklichkeit niemals erreichbares Bild bedeuten. Trotzdem können wir dasselbe nicht gut entbehren, wenn wir überhaupt einen leitenden Gedanken für die Forsteinrichtung gewinnen und nicht planlos wirtschaften wollen. —

Anmerkung. Für die neuerdings vielfach empfohlenen Formen des zwei- oder mehrhiebigen Hochwaldbetriebes läßt sich selbstverständlich ebenfalls ein normales Altersklassenverhältnis entwickeln. Da diese Betriebsformen jedoch bisher sehr wenig praktisch ausgebildet sind, verzichten wir hier um so mehr auf eine solche Entwickelung, als sie nach dem über Hochwald, Mittel- und Plenterwald Gesagten keine Schwierigkeiten bereitet.

V. Der Normalvorrat.

§ 26. Unter normalem Holzvorrat wird jener verstanden, welcher in einem Walde vorhanden ist, dessen Altersklassenverhältnis und Zuwachs normal beschaffen sind. Seine Größe steht im direkten Verhältnis zum Umtrieb; je höher dieser, desto größer der Vorrat. Die Berechnung des Normalvorrates erstreckt sich nur auf den Hauptbestand und kann entweder mit Hilfe von Ertragstafeln oder mittelst des Durchschnittszuwachses erfolgen.

1. Hochwald. Kahlschlagbetrieb.

a) Berechnung mit Hilfe von Ertragstafeln.

§ 27. Besäßen wir für einen Wald eine einjährig abgestufte Tafel, so wäre die einfache Summe der Massen des 1jährigen, 2-, 3-, 4- u. s. w. bis njährigen Bestandes gleich dem Normalvorrat eines aus n Flächeneinheiten bestehenden Waldes zur Zeit unmittelbar vor dem Abtrieb des njährigen Bestandes, zur Zeit des sogenannten Herbststandes.

Mit Hilfe einer njährig abgestuften Tafel kann man einen genügend genauen Näherungswert für den Normalvorrat V_n finden, wenn man die Voraussetzung unterstellt, daß die Bestandsmassen innerhalb der n Jahre arithmetische Reihen bilden. Man erhält dann

Alter	Masse	Masse aller Altersstufen von
0	0	. . . 0 bis exkl. $a = (0 + a)\frac{n+1}{2} - a$
n	a	. . . a „ „ $b = (a + b)\frac{n+1}{2} - b$
2n	b	. . . b „ „ $c = (b + c)\frac{n+1}{2} - c$
3n	c	. . . c „ inkl. $d = (c + d)\frac{n+1}{2}$
4n	d	

Summe $\frac{n+1}{2}(0 + 2a + 2b + 2c + d) - (a + b + c)$.

Hieraus $V_n = n\left(a + b + c + \frac{d}{2}\right) + \frac{d}{2}$ zur Zeit des Herbststandes.

Im Frühjahre, nach dem Abtriebe von d, würde die Summe V_n also exklusive d zu berechnen sein und lautet

$$V_n = n\left(a + b + c + \frac{d}{2}\right) - \frac{d}{2}.$$

Der Wald setzt sich im Frühjahr nicht aus einer Reihe von 1- bis ujährigen, sondern aus einer solchen von 0- bis u—1jährigen Beständen zusammen.

Für Sommersmitte gilt das arithmetische Mittel aus beiden Werten, nämlich

$$V_n = n\,(a + b + c + d).$$

In einem 100 ha großen Walde, dessen Bestandsverhältnisse der S. 240 mitgeteilten Ertragstafel entsprechen, beträgt für den 100jährigen Umtrieb, wenn wir die Masse des 10-jährigen Bestandes mit 18 fm veranschlagen, der Normalvorrat
für den Herbststand $10(18 + 54 + 113 + 193 + 297 + 394 + 482 + 559 + 620 + 337) + 337 =$
$= 10 \,.\, 3067 + 337 = 31\,007$ fm,
für den Frühjahrsstand $10 \,.\, 3067 - 337 = 30\,333$ fm,
„ „ Sommerstand $10 \,.\, 3067 = 30\,670$ fm.

Derselbe Wald von 100 ha im 80jährigen Umtriebe würde für den Sommerstand einen Normalvorrat haben von

$$10\left(18 + 54 + \ldots\ldots + 482 + \frac{559}{2}\right) . \frac{100}{80} = 18\,305 \,.\, \frac{100}{80} = 22\,881 \text{ fm}.$$

b) Berechnung mit Hilfe des Durchschnittszuwachses.

Geht man von der Voraussetzung aus, daß der laufende Zuwachs in allen Lebensaltern der Bestände derselbe, und zwar gleich dem Haubarkeits-Durchschnittszuwachs sei, so bildet der Massengehalt aller normal bestandenen Schläge vom jüngsten bis zum ujährigen Alter eine steigende, arithmetische Reihe, deren Summierung den Normalvorrat ergibt.

Bezeichnet a den Inhalt des einjährigen Bestandes, welcher auch gleich ist dem an jedem Bestand erfolgenden einjährigen Zuwachs z, t den Inhalt des ältesten, ujährigen Gliedes, welcher auch gleich ist der Summe des auf allen Schlägen erfolgenden Zuwachses Z, u die Anzahl der Glieder, so ist

für den Herbststand $V_n = (a + t)\,\frac{u}{2} = \frac{ua}{2} + \frac{ut}{2}$,

hieraus, da $ua = uz = t = Z$

$$V_n = \frac{ut}{2} + \frac{t}{2} = \frac{uZ}{2} + \frac{Z}{2};$$

für den Frühjahrsstand $V_n = (0 + [t - z])\,\frac{u}{2} = \frac{ut}{2} - \frac{uz}{2}$

$$V_n = \frac{ut}{2} - \frac{t}{2} = \frac{uZ}{2} - \frac{Z}{2};$$

für den Sommerstand als arithmetisches Mittel aus den vorhergehenden Werten

$$V_n = \frac{ut}{2} = \frac{uZ}{2}.$$

V_n ist daher gleich dem Produkt aus dem Holzgehalte des ältesten Jahresschlages mit der halben Umtriebszeit.

In einem 100 ha großen Walde, für welche unsere beispielsweise mitgeteilte Ertragstafel Geltung hätte, wäre für den 100jährigen Umtrieb

der Herbststand von $V_n = \frac{100 \,.\, 674}{2} + \frac{674}{2} = 34\,037$ fm,

„ Frühjahrsstand „ $V_n = \frac{100 \,.\, 674}{2} - \frac{674}{2} = 33\,363$ „ ,

„ Sommerstand „ $V_n = \frac{100 \,.\, 674}{2} = 33\,700$ „ .

Derselbe 100 ha große Wald im 80jährigen Umtriebe würde für den Sommerstand einen V_n haben von

$$\frac{80 \,.\, 559}{2} \,.\, \frac{100}{80} = 22\,360 \,.\, \frac{100}{80} = 27\,950 \text{ fm}.$$

Für den Umtrieb des höchsten Massenertrages (§ 13, 2) gibt diese Rechnung stets zu große Werte, weil alle unter $u$jährigen Bestände einen kleineren Durchschnittszuwachs haben als der $u$jährige Bestand. Für sehr hohe Umtriebe kann das Resultat mit dem der Summierung einer Ertragstafel übereinstimmen, wenn der Durchschnittszuwachs des $u$jährigen Bestandes zufälligerweise gleich ist dem Durchschnitt des Durchschnittszuwachses aller Bestände. Eine sachverständige Anwendung dieser Rechnung findet trotz ihres Fehlers[14]) ihre Rechtfertigung durch die Annahme, daß jeder jüngere als $u$jährige Bestand im wirtschaftlichen Sinne nichts anderes als eine Anweisung auf den im $u$ten Jahre fälligen Haubarkeitsertrag sei.

2. Plenter- oder Femelschlagbetrieb.

a) Berechnung mit Hilfe von Ertragstafeln.

§ 28. V_n wird am richtigsten gefunden, wenn man den für den Kahlschlagbetrieb berechneten Vorrat um die Summe des Altholzvorrates in der Verjüngungsklasse vermehrt. Es setzt diese Rechnung voraus, daß die Masse der 1- bis $m$jährigen Bestände in der Verjüngungsklasse vollständig vertreten sei. Der dadurch entstehende Fehler ist ein für die praktische Anwendung verschwindend kleiner. Den Vorrat des Altholzes in der Verjüngungsklasse berechnet man im Durchschnitt als die Hälfte des Vollbestandes der in dieser Klasse enthaltenen alten Hölzer.

Ein 100 ha großer Wald mit den Bestandsverhältnissen der Ertragstafel (§ 5) soll im 100jährigen Umtriebe mit 20jährigem Verjüngungszeitraum im Plenterschlagbetrieb bewirtschaftet werden. Bezeichnen wir den Vorrat in A_v mit V, so wird der Normalvorrat des Waldes

für den Herbststand $V_n = 10\left(18 + 54 + \ldots + \frac{674}{2}\right) + \frac{674}{2} + V = 31\,007 + V.$

V ist nach obiger Voraussetzung, wenn wir bei dem hier 20jährigen Verjüngungszeitraum für die Massenreihe der $u+1$- bis $u+m$jährigen Bestände eine einfache arithmetische Reihe annehmen, $\frac{\frac{20}{2}(678{,}6 + 760)}{2} = 7193$. Hiernach $V_n = 31\,007 + 7193 = 38\,200$ fm.

Nach Analogie dieser Rechnung

für den Frühjahrsstand $V_n = 10\left(18 + 54 + \ldots + \frac{674}{2}\right) - \frac{674}{2} + \frac{\frac{20}{2}(674 + 756)}{2} =$

$= 37\,482$ fm,

für den Sommerstand $V_n = 10\left(18 + 54 + \ldots + \frac{674}{2}\right) + \frac{\frac{20}{2}(676{,}3 + 758)}{2} = 37841{,}5$ fm.

Etwas kleiner erhält man den Normalvorrat, allein für die praktische Rechnung vollständig genau genug, wenn man denselben nach der Ertragstafel so berechnet, wie für einen aus $u + \frac{m}{2}$ Flächeneinheiten bestehenden Wald mit $u + \frac{m}{2}$jährigem Umtriebe.

Für obiges Zahlenbeispiel würde dann

für den Herbststand $V_n = 10\left(18 + 54 + \ldots + 674 + \frac{720}{2}\right) + \frac{720}{2} = 38\,000$ fm.

" " Frühjahrsstand $V_n = 10\left(18 + 54 + \ldots + 674 + \frac{720}{2}\right) - \frac{720}{2} = 37\,280$ "

" " Sommerstand $V_n = 10\left(18 + 54 + \ldots + 674 + \frac{720}{2}\right) =$ 37 640 "

---

14) Man hat diesen Fehler durch Anwendung von mittleren Reduktionsfaktoren auszugleichen gesucht. Zu vergl. z. B. Strzelecki in A. F. u. J.Z. 1883, welcher für die Tanne 0,45u, für die Fichte 0,47u u. s. w. anstatt 0,5u setzt. Dieser Ausgleich ist immerhin nur ein unvollkommener, weil mathematisch streng genommen jeder Umtrieb einen anderen Faktor verlangen würde.

b) Berechnung mit Hilfe des Durchschnittszuwachses.

V_n wird hier ebenfalls gefunden, indem man der für den Kahlschlagbetrieb ermittelten Größe noch den Vorrat in A_v hinzurechnet.

Für den Sommerstandpunkt beträgt letzterer

$$V = \frac{\frac{m}{2}\left[(u+\frac{1}{2})z + (u+m-\frac{1}{2})z\right]}{2}$$

hieraus, da $uz = Z$,

$$V = \frac{m}{2}\left(Z + \frac{mz}{2}\right).$$

Der ganze Normalvorrat beträgt demnach

$$V_n = \frac{uZ}{2} + \frac{m}{2}\left(Z + \frac{mz}{2}\right).$$

Für obiges Beispiel berechnet sich hiernach der

Sommerstand $V_n = \frac{100 \cdot 674}{2} + \frac{20}{2}\left(674 + \frac{20 \cdot 6{,}74}{2}\right) = 41\,114$ fm.

Kürzer und für die praktische Anwendung genügend findet man den Normalvorrat, wenn man ihn für den aus u Flächeneinheiten bestehenden, im ujährigen Umtriebe bewirtschafteten Wald so berechnet, als bestünde der Wald aus $u + \frac{m}{2}$ Einheiten und würde im $u + \frac{m}{2}$jährigen Umtriebe mit Kahlschlag bewirtschaftet.

Der Gesamtzuwachs Z' ist dann $= z\left(u + \frac{m}{2}\right)$ und für den Sommerstand

$$V_n = \frac{\left(u + \frac{m}{2}\right)\left(u + \frac{m}{2}\right)z}{2} = \frac{Z'\left(u + \frac{m}{2}\right)}{2}.$$

Für obiges Zahlenbeispiel sonach

$$V_n = \frac{110 \cdot 110 \cdot 6{,}74}{2} = \frac{741{,}4 \cdot 110}{2} = 40\,777 \text{ fm}.$$

3. Niederwaldbetrieb.

§ 29. Mit Hilfe von Ertragstafeln oder mittelst des Durchschnittszuwachses berechnet sich der Normalvorrat so wie für den Kahlschlagbetrieb.

4. Mittelwaldbetrieb.

§ 30. Die Berechnung des Normalvorrates muß für Unterholz und Oberholz getrennt erfolgen. Für ersteres findet sich derselbe nach den bei Besprechung des Kahlschlagbetriebes gegebenen Regeln. Bei der großen Verschiedenheit und Veränderlichkeit der Oberholzmenge in verschiedenen Mittelwaldbetrieben ist für diese eine Berechnung von V_n nur mit Hilfe sehr künstlicher Voraussetzungen möglich [15]). Kennt man von jeder u-, 2u-, 3u- u. s. w. jährigen Altersstufe des Oberholzes die normale Anzahl der Stämme und den Inhalt der zugehörigen Modellstämme, so kann man durch Interpolation der u + 1-, 2u + 1-, 3u + 1- u. s. w. jährigen Stämme V_n nach den Regeln der arithmetischen Reihen berechnen. Bezeichnen wir die Massen der einzelnen Altersstufen mit M, so wird

$$V_n = \frac{u}{2}\left(M_{u+1} + M_{2u} + M_{2u+1} + M_{3u} + \ldots\ldots\ldots\right).$$

---

15) Sehr gründlich erörtert die Berechnung des Normalvorrates Weise in: „Die Taxation des Mittelwaldes." Berlin 1878. S. 19 flg.

Beispiel. Ein 120 ha großer Mittelwald, dessen U = 90, dessen u = 15, hat sechs Oberholzklassen in 15jähriger Abstufung. Betrachten wir für die Berechnung von V_n die jüngste, 1—15jährige Klasse als im Unterholz enthalten, und nehmen wir ferner folgende Stammzahlen und Inhalte der Modellstämme an:

Alter der Stämme	Anzahl		Inhalt des Modellstammes		Holzmasse der Altersstufe		
16.	600	.	0,002	=	1,2	=	M_{16}
30.	600	.	0,02	=	12,0	=	M_{30}
31.	500	.	0,025	=	12,5	=	M_{31}
45.	500	.	0,25	=	125,0	=	M_{45}
46.	300	.	0,26	=	78,0	=	M_{46}
60.	300	.	0,50	=	150,0	=	M_{60}
61.	200	.	0,52	=	104,0	=	M_{61}
75.	200	.	0,80	=	160,0	=	M_{75}
76.	100	.	0,83	=	83,0	=	M_{76}
90.	100	.	1,10	=	110,0	=	M_{90}

hieraus

$$V_n = {}^{15}/_2\,(1{,}2 + 12 + 12{,}5 + 125 + 78 + 150 + 104 + 160 + 83 + 110) = 6268 \text{ fm.}$$

5. Plenterbetrieb.

§ 31. Im normalen, geregelten Plenterbetriebe sind alle Altersstufen wie beim Kahlschlagbetriebe vorhanden, nur deren räumliche Verteilung ist eine andere. Man kann deshalb den Normalvorrat ebenso, wie bei letztgenanntem Betriebe, durch Summierung einer Ertragstafel oder mit Hilfe des Haubarkeits-Durchschnittszuwachses berechnen. Ob die Verminderung des Zuwachses der im Druck stehenden, jüngeren Altersklassen durch die Vermehrung des Zuwachses der ältesten Klassen infolge deren freier Stellung ausgeglichen wird, darüber fehlen allerdings Erfahrungen.

VI. Verhältnis zwischen Materialvorrat und Zuwachs.

Wir betrachten im folgenden nur den Hochwald-Kahlschlagbetrieb, um eine möglichst einfache Betriebsform zu wählen.

§ 32. Der Zuwachs verteilt sich an den alten (V_1) und den neuen Vorrat (V_2) während der Verjüngungsdauer eines Bestandes nach folgenden Gesetzen.

Wird ein Bestand in n gleichen Jahresschlägen verjüngt, so erfolgt ein Teil des jährlichen Zuwachses Z der ganzen Bestandsfläche an V_1, der andere Teil bildet den neuen Bestand oder Vorrat V_2. Setzt man nun zum Zwecke der Ertragsberechnung den laufenden Zuwachs gleich dem Haubarkeits-Durchschnittszuwachs auf der ganzen Fläche, so trifft während der Verjüngungsdauer die eine Hälfte von nZ V_1, die andere Hälfte V_2.

a. Findet der erste Schlag beim Beginn des ersten Jahres statt, so erfolgt in diesem Jahre nur noch $\frac{n-1}{n}$, im nten Jahre nur $\frac{n-n}{n}$, d. h. gar kein Zuwachs an V_1. Die Summe S beträgt während der n Jahre an V_1

$$S = \frac{n-1}{n} . Z + \frac{n-2}{n} . Z + \ldots\ldots + \frac{1}{n} . Z + \frac{0}{n} . Z = \frac{n-1}{2} . Z.$$

b. Findet der erste Schlag am Schlusse des ersten Jahres statt, so erfolgt an V_1 in diesem Jahre $\frac{n}{n}$, im letzten Jahre $^1/n$ des gesamten Zuwachses. Während der n Jahre beträgt sonach

$$S = \frac{n}{n} . Z + \frac{n-1}{n} . Z + \ldots\ldots + \frac{2}{n} . Z + \frac{1}{n} . Z = \frac{n+1}{2} . Z.$$

Als Mittel aus beiden Werten ergibt sich für Z an V_1

$$S = \frac{n}{2} Z.$$

Der V_2 bildende Zuwachs muß den an V_1 erfolgenden stets zum vollen Z ergänzen, er wird also im Falle a $= \frac{n+1}{2} . Z$, im Falle b $= \frac{n-1}{2} . Z$, im Mittel ebenfalls $\frac{n}{2}$ Z betragen.

Wenn es sich nur um den Anteil von V_1 bei Althölzern handelt und n nicht zu groß ist, so erhält man hienach ein für die Anwendung genügendes Resultat, wenn man während der Verjüngungsdauer dem alten Vorrate die Hälfte jenes Zuwachses zurechnet, welchen der Bestand gehabt haben würde, wenn er nicht abgetrieben worden wäre. Denselben Wert erhält man, wenn man den zu erwartenden Ertrag gleich der Masse eines Bestandes berechnet, welcher um die Hälfte der Abtriebsperiode älter ist als der zum Hiebe vorliegende.

Der jährliche Ertrag (e) des in n Jahren abzutreibenden Bestandes wird, wenn Z den jährlichen Zuwachs der ganzen Fläche und V_1 den jetzigen Vorrat bedeutet, hiernach durch die Formel gefunden

$$e = \frac{V_1 + \frac{Z}{2} . n}{n} = \frac{V_1}{n} + \frac{Z}{2}.$$

Beispiel. Ein 10 ha großer, 80jähriger Bestand, dessen Durchschnittszuwachs 6,99 fm beträgt, soll in 20 Jahren abgetrieben werden: Wie groß ist der Ertrag (e) eines Jahresschlages?

$$V_1 = 6{,}99 . 80 . 10 = 5592, \quad Z = 6{,}99 . 10 = 69{,}9$$

$$e = \frac{5592}{20} + \frac{69{,}9}{2} = 314{,}5 \text{ fm}.$$

Die während der 20jährigen Abtriebsperiode ausfallende Hiebsmasse beträgt sonach $20 . 314{,}5 = 6290$ fm. Die Ertragstafel (§ 5) würde für den $80 + \frac{n}{2}$, also 90jährigen Bestand 620, in Summe $620 . 10 = 6200$ fm ergeben. Dieser Betrag ist etwas kleiner, weil der Durchschnittszuwachs vom 80. Jahre an bereits im Sinken begriffen ist.

Durch Umgestaltung der Formel kann man leicht auch den unbekannten Zeitraum n berechnen, wenn e gegeben ist, wenn es sich also um die Frage handelt, wie lange ein Bestand einen bestimmten jährlichen Ertrag gewähren könne. Es ist

$$n = \frac{V_1}{e - Z/2}.$$

§ 33. Die Verteilung des Zuwachses an V_1 und V_2 während der Umtriebszeit eines ganzen Normalwaldes lehrt folgende Betrachtung.

Alljährlich wird ein ujähriger Bestand mit gleichem Haubarkeitsertrage abgetrieben. Dies ermöglicht allein der an V_1 erfolgende Zuwachs. Gehen wir vom Frühjahrsstand aus, so trifft während der nächsten Umtriebszeit den jetzt 0jährigen Bestand ein umaliger, den jetzt 1jährigen Bestand ein u—1maliger u. s. w., den u—1jährigen ein 1maliger Jahreszuwachs. Der andere Teil des am Walde erfolgenden Gesamtzuwachses bildet V_2, welcher am Schlusse der Umtriebszeit wieder gleich dem Normalvorrat sein muß. Da nun letzterer bei jährlicher Wegnahme des ältesten Schlages immer erhalten bleibt, so muß der Gesamtzuwachs fortdauernd die entnommene Masse wieder ersetzen; er verwandelt jährlich den Frühjahrsvorrat in den Herbstvorrat. Dieser Gesamtzuwachs Z muß daher im Normalwalde stets dem Inhalte des ältesten Schlages t gleich sein. Wäre $Z > t$, so müßte V wachsen, umgekehrt kleiner werden.

Beispiel. Ein 100 ha großer Wald, dessen $u = 100$, besitzt nach der Ertragstafel (§ 5) einen Herbstvorrat von 31 007, einen Sommervorrat von 30 670, einen Frühjahrsvorrat von 30 333 fm. Jährlich wird der älteste Bestand mit einem Ertrage von 674 fm, in u Jahren werden sonach 67 400 fm genutzt. Der Normalvorrat bleibt stets, also auch nach 100 Jahren erhalten. Die Verteilung des in 100 Jahren $100 . 10 (1{,}8 + 3{,}6 + 5{,}9 + 8{,}0 + 10{,}4 + 9{,}7 + 8{,}8 + 7{,}7 + 6{,}1 + 5{,}4)$, oder $100 . 674 = 67\,400$ fm betragenden Zuwachses an V_1 und V_2 ist daher folgende:

Während der Umtriebszeit wird der ganze alte Vorrat V_1 samt dem an ihm erfolgenden

Zuwachs aufgezehrt, letzterer muß daher gleich sein der Differenz zwischen V_1 und der 100-maligen Jahresnutzung.

		V_1	Z an V_1
Nach dem Herbststand	sonach	67 400 — 31 007 =	36 393 fm,
„ „ Sommerstand	„	67 400 — 30 670 =	36 730 „ ,
„ „ Frühjahrsstand	„	67 400 — 30 333 =	37 067 „ .

Die Masse des den neuen Vorrat V_2 bildenden Zuwachses ist nun gleich V_1 oder gleich der Differenz zwischen dem Gesamtzuwachs und dem an V_1 angelegten Zuwachs.

Berechnet man die Größe mit Hilfe des Haubarkeits-Durchschnittszuwachses, so ergibt sich für den Sommerstand, daß sich genau die eine Hälfte des Gesamtzuwachses an V_1 anlegt, die andere Hälfte aber V_2 bildet.

Beispiel. Normaler Sommervorrat für obigen Wald nach der Formel $\frac{uZ}{2} = \frac{100 \,.\, 674}{2} = 33\,700$. Abgetrieben werden in 100 Jahren 100 . 674 = 67 400 fm. Durch den Zuwachs ist also V_1 zu ergänzen mit 67 400 — 33 700 = 33 700 fm. Derselbe Betrag fällt selbstverständlich an V_2.

Eine Berechnung der betreffenden Zuwachsanteile für V_1 und V_2 aus den einzelnen Jahren führt zu denselben Resultaten.

VII. Der normale Hiebssatz.

§ 34. Unter normalem Hiebssatz wird jene Holznutzung verstanden, welche ein normal beschaffener Wald nachhaltig liefert.

Je nachdem es sich um jährlichen oder aussetzenden Betrieb handelt, unterscheidet man einen jährlichen oder aussetzenden Hiebssatz. Unter periodischem Hiebssatz versteht man die Summe des während eines gewissen Abschnittes der Umtriebszeit erfolgenden Ertrages. Zu unterscheiden ist ferner der Hiebssatz der Abtriebs- von dem der Zwischennutzungen; die Ertragsregelung hat sich vorzugsweise auf ersteren zu stützen. Je nach den verschiedenen Sortimenten kann man von einem Derbholz-, Reisholz- u. s. w. Satz reden.

Bezieht man den Hiebssatz nicht direkt auf die Holznutzung, sondern auf die zum Abtrieb gelangende Fläche, so kann man den jährlich oder periodisch entfallenden Anteil des Hiebes an der Gesamtfläche mit Flächensatz bezeichnen.

§ 35. Beim Kahlschlagbetrieb ist die Größe des normalen Hiebssatzes gleich dem Holzgehalte des ältesten Jahresschlages. Der Flächensatz ist gleich dem Jahresschlage (§ 16), also gleich dem Quotienten aus dem Umtrieb in die bestandene Gesamtfläche $\frac{F}{u}$ oder $\frac{F}{u+1}$ u. s. w. = i. Der Vorrat auf dem fälligen i muß im Normalwalde gleich sein dem Inhalte des ältesten Jahresschlages.

Der periodische Hiebssatz ist gleich dem Produkt aus dem jährlichen Hiebssatz mit der Anzahl der Periodenjahre.

Beispiel. Ein 1000 ha großer Wald, dem die Ertragstafel (§ 5) entspricht, hat im 100jährigen Umtriebe einen Flächensatz von $\frac{1000}{100} = 10$ ha, wenn der Anbau dem Abtrieb unmittelbar folgt. Der jährliche Hiebssatz an Abtriebsnutzungen beträgt 10 . 674 = 6740 fm, und der periodische für eine 20jährige Periode 6740 . 20 = 134 800 fm.

§ 36. Beim Plenterschlagbetrieb wird jeder Bestand normal im $u + \frac{m}{2}$ jährigen Alter genutzt, wenn m den Verjüngungszeitraum, u jenes Alter bedeutet, in welchem die Bestände angehauen werden, also aus der ältesten Altersklasse in die Verjüngungsklasse übertreten. Sie liefern also einen dem $u + \frac{m}{2}$ ten Lebensjahre entsprechenden Ertrag.

Beispiel. Für einen 1000 ha großen Wald gelte dieselbe Ertragstafel. Es sei

$u = 100$, $m = 20$. Das durchschnittliche Abtriebsalter der Bestände ist sonach $100 + \frac{20}{2} = 110$. Der 110jährige Vollbestand liefert 720 fm, die Fläche des gedachten Jahresschlages ist $\frac{1000}{100} = 10$, folglich normaler jährlicher Hiebssatz an Masse $10 . 720 = 7200$ fm.

§ 37. Für den **Niederwald** berechnet sich der normale Hiebssatz ebenso einfach wie für den Kahlschlagbetrieb als Inhalt des ältesten Jahresschlages. Jährlicher Flächensatz $= \frac{F}{u}$.

§ 38. Im **Mittelwald**, dessen Unterholzumtrieb gleich u, berechnet sich der jährliche Flächensatz mit $\frac{F}{u}$. Der normale, jährliche Massen-Hiebssatz setzt sich zusammen aus dem Inhalte des Unterholzes auf dem ältesten Schlage, mit Ausnahme jener Bäume, welche als Laßreiser zum Oberholz gehören, aus dem Inhalte der ältesten, Ujährigen Oberholzklasse, endlich aus den Massen der jüngeren Oberholzklassen auf demselben Schlage, welche entnommen werden müssen, um die Stammzahl dieser Altersstufen auf die der nächsthöheren Klasse zu reduzieren.

Beispiel. In dem Mittelwalde, für welchen im § 30 der Normalvorrat berechnet wurde, findet sich der normale Hiebssatz des Oberholzes, wie folgt:

Der aus mehreren Einzelschlägen bestehende Jahresschlag oder Flächensatz ist $\frac{120}{15} = 8$ ha.

Auf ihm sind zu entnehmen

	100 Stämme	der VI.	Altersklasse,	Ujährig,	zu 1,10 fm	=	110 fm
200 — 100 = 100	"	" V.	"	5ujährig	" 0,80 "	=	80 "
300 — 200 = 100	"	" IV.	"	4u "	" 0,50 "	=	50 "
500 — 300 = 200	"	" III.	"	3u "	" 0,25 "	=	50 "
600 — 500 = 100	"	" II.	"	2u "	" 0,02 "	=	2 "
							Summe 292 fm.

Diese Summe des normalen Hiebssatzes ist auch gleich der Summe des einjährigen Zuwachses (Z) am Oberholze des ganzen Waldes, denn

$$Z = (0{,}02 - 0)\,600 + (0{,}25 - 0{,}02)\,500 + (0{,}50 - 0{,}25)\,300 + (0{,}80 - 0{,}50)\,200 + (1{,}10 - 0{,}80)\,100 = 292.$$

§ 39. Für den **Plenterwald** könnte man durch Reduktion der einzelnen, auszuplenternden Horste auf $\frac{F}{u}$ einen normalen Satz für Fläche und Masse ermitteln. Gibt man jedoch hier dem Jahresschlag die Bedeutung, welche wir ihm im § 16 beilegten, nämlich die der Fläche $\frac{F}{l}$, welche in einem Jahre zur Plenterung gelangt, so muß der auf dieser Fläche zu entnehmende Ertrag gleich dem normalen Hiebssatz sein. Dieses Verfahren ist das zweckmäßigere.

Beispiel. Ein 400 ha großer, normaler Plenterwald, dessen $u = 120$, dessen $l = 40$, hat einen Jahresschlag von $\frac{400}{40} = 10$ ha. Auf dieser Fläche wären alle 120jährigen Bäume zu schlagen, von den 80- und 40jährigen soviel, daß erstere auf die normale Anzahl der 120jährigen, letztere auf die der 80jährigen reduziert werden. Ergibt sich für diese Fällungen ein Ertrag von 1500 fm, so wäre dieser gleich dem normalen jährlichen Hiebssatze.

§ 40. Zwischen dem normalen Hiebssatz einerseits und dem normalen Zuwachs und Vorrat anderseits besteht ein bestimmtes Verhältnis.

Daß der normale Hiebssatz an Haubarkeitsnutzung gleich der Masse des ältesten Jahresschlages sein muß, ist selbstverständlich; er ist aber auch gleich dem jährlichen Haubarkeits-Durchschnittszuwachs aller Bestände und gleich dem gesamten laufend jährlichen Zuwachs aller Bestände.

Wenn der Inhalt des ältesten Jahresschlages $= t$ und der Haubarkeits-Durchschnittszuwachs eines Jahresschlages $= z$ ist, so muß $t = uz$ sein.

Es ist aber t auch gleich der Summe des laufenden Zuwachses am Hauptbestand aller Altersstufen, folglich muß auch der normale Hiebssatz gleich dieser Summe sein.

Beispiel. In einem 100 ha großen Normalwalde, dessen u = 100, wird nach Tafel § 5 jährlich ein 100jähriger Bestand mit 674 fm Abtriebsertrag genutzt, es ist also
der normale Hiebssatz . . . . = 674 fm
Inhalt des ältesten Schlages t . . . . = 674 „
Summe des Haubarkeits-Durchschnittszuwachses aller Bestände 100 . 6,74 = 674 „
Summe des laufenden Zuwachses aller Bestände
10 (1,8 + 3,6 + 5,9 + 8,0 + 10,4 + 9,7 + 8,8 + 7,7 + 6,1 + 5,4) . . = 674 „

Wenn man den normalen Hiebssatz (E_n) durch V_n dividiert und den Quotienten mit 100 multipliziert, so erhält man das Nutzungsprozent oder Zuwachsprozent des Waldes.

Setzt man den laufend jährlichen gleich dem durchschnittlichen Zuwachs, und berechnet man V_n für den Sommerstand mit $\frac{uZ}{2}$, so wird das Nutzungsprozent für den Umtrieb der höchsten Massenproduktion stets doppelt so groß sein, als das Zuwachsprozent des ältesten Bestandes.

Im Alter des höchsten Durchschnittszuwachses ist das Zuwachsprozent $\frac{100}{u}$. Für denselben Umtrieb ist $V_n = \frac{uZ}{2}$, Nutzungsprozent daher $\frac{Z\,100}{V_n} = \frac{200\,Z}{uZ} = \frac{200}{u}$.

Die Nutzungsprozente müssen daher wie die Zuwachsprozente mit dem Wachsen von u allmählich kleiner werden.

Da übrigens der durch Summierung einer Ertragstafel gefundene V_n für den in das Jahr des höchsten Durchschnittszuwachses fallenden Umtrieb stets kleiner ist als $\frac{uZ}{2}$, so muß das wirkliche Zuwachsprozent des Waldes für diesen Umtrieb stets etwas größer sein als $\frac{200}{u}$.

Beispiel nach der Ertragstafel § 5. Höchster Durchschnittszuwachs im 80. Jahre mit 6,99 fm. $V_n = \frac{uZ}{2} = \frac{80 \,.\, 559}{2} = 22\,360$ fm. Nutzungsprozent hiernach

$$\frac{E_n}{V_n} \,.\, 100 = \frac{55\,900}{22\,360} = \frac{200}{u} = 2{,}50.$$

Das Zuwachsprozent des ältesten, 80jährigen Bestandes beträgt

$$\frac{6{,}99 \,.\, 100}{559} = \frac{100}{u} = 1{,}25.$$

Der Sommervorrat beträgt nach der Ertragstafel

$$10\left(18 + 54 + 118 + 198 + 297 + 394 + 482 + \frac{559}{2}\right) = 18\,305 \text{ fm}.$$

Nutzungsprozent des Waldes daher $\frac{559 \,.\, 100}{18\,305} = 3{,}05 > \frac{200}{80}$.

VIII. Betriebsklassen.

§ 41. Die einer und derselben Altersstufen-Ordnung zugeteilten Waldflächen bilden eine Betriebsklasse [16]).

Für den bisher besprochenen Normalwald wurden ganz gleiche wirtschaftliche Verhältnisse aller Glieder desselben vorausgesetzt. Nur Unterschiede der Standortsbonitäten ließen sich zum Zweck dieser Betrachtungen durch Reduktion der Flächen auf eine Bonität ausgleichen.

Größere Waldgebiete besitzen nur höchst selten eine solche Gleichartigkeit der Verhältnisse. Es ist daher notwendig, erstere in mehr oder weniger selbständige Hauptteile

16) Definition von G. Heyer: „Die Waldertrags-Regelung." 3. Aufl. 1883. S. 34. Zu vergl. daselbst auch S. 196.

zu teilen, welche gleichartige Wirtschaftsmaßregeln gestatten, für welche sich die Herstellung eines Normalzustandes denken läßt, wie er in den vorhergehenden §§ geschildert wurde. Für einen aus mehreren solchen Hauptteilen, Betriebsklassen [17]) zusammengesetzten Wald wäre der Normalzustand dann hergestellt, wenn jede seiner einzelnen Betriebsklassen ihrem Normalzustande entspricht.

Ursachen der Bildung von Betriebsklassen sind folgende:

1. Die Holzart. Sind verschiedene Holzarten nicht in gemischten, sondern in reinen Beständen vertreten, so wird eine Trennung derselben in Betriebsklassen nötig, sobald die eine Holzart eine gänzlich andere wirtschaftliche Behandlung fordert, als die andere, oder wenn der Markt regelmäßig mit Sortimenten der verschiedenen Holzarten bedacht werden muß.

2. Die Betriebsart. Die verschiedenen Betriebsarten bedingen bei wesentlicher Verschiedenheit die Bildung verschiedener Betriebsklassen. Man kann nicht Niederwald und Hochwald, oder Schlagbetrieb und Plenterwald zu einer Klasse vereinigen.

3. Der Umtrieb. Selbst bei derselben Holz- und Betriebsart wird es nötig, gesonderte Betriebsklassen zu bilden, wenn der eine Teil des Waldes eine wesentlich höhere Umtriebszeit verlangt, als der andere. Die Entwickelung eines Altersklassenverhältnisses nach dem Durchschnittsumtrieb hat für die Ertragsregelung keinen Wert.

Beispiel. Von einem 1400 ha großen Wald sollen 800 ha im 80jährigen, 600 ha im 120jährigen Umtriebe bewirtschaftet werden. Für den Kahlschlagbetrieb ohne Blöße würde das normale Altersklassenverhältnis lauten:

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI. Altersklasse
I. Betriebsklasse mit u = 120:	100 ha	100 ha	100 ha	100 ha	100 ha	100 ha
II. " " u = 80:	200 "	200 "	200 "	200 "	—	—
Summe:	300 ha	300 ha	300 ha	300 ha	100 ha	100 ha.

Der Durchschnittsumtrieb würde betragen

$$1400 : \left(\frac{600}{120} + \frac{800}{80}\right) = 93{,}33.$$

Das diesem Umtrieb entsprechende Klassenverhältnis würde folgendes sein:

I.	Altersklasse	= 300 ha
II.	"	= 300 "
III.	"	= 300 "
IV.	"	= 300 "
V.	"	= 200 "

Würde man nun wirklich ein solches Klassenverhältnis erreichen, so müßten die Bestände der II. Betriebsklasse zu alt werden, und die 94- bis 120jährigen Hölzer würden der I. Betriebsklasse ganz fehlen.

4. Standortsverschiedenheiten können dadurch die Teilung des Waldes in Betriebsklassen bedingen, daß sie die Wahl der Holzart, der Betriebsart und der Umtriebszeit beeinflussen.

5. Bedeutende Reallasten, wie z. B. Streu- und Weideservitute, fordern die Ausscheidung jener Waldteile als besondere Betriebsklassen, welche mit diesen Servituten belastet sind.

Es ist nicht notwendig, daß eine Betriebsklasse örtlich zusammenhänge. Wünschenswert, ja im Sinne einer allen Anforderungen entsprechen sollenden Forsteinrichtung sogar geboten ist es, daß alle die Ertragsregelung direkt treffenden Rechnungen nach Betriebsklassen getrennt vorgenommen werden. Will man das Beste erreichen, so muß eigentlich für jede Betriebsklasse ein besonderer Wirtschaftsplan aufgestellt und kontroliert werden.

Da nun hierdurch die Wirtschaftsführung, namentlich das ganze Rechnungswesen sehr erschwert wird, ist es Erfordernis der Praxis, mit der Teilung des Waldes in Betriebsklassen nicht zu weit zu gehen. Wegen einer Umtriebsdifferenz von 10 Jahren wird man also im Hochwalde schon deshalb keine solche Trennung vornehmen, weil sich ein Umtrieb überhaupt auf 10 Jahre ab und zu kaum feststellen läßt, und weil er selbst eine veränderliche Größe ist. Bei der von uns empfohlenen Forsteinrichtung und Ertragsregelung, welche als „Bestandswirtschaft"

17) Höchst wahrscheinlich rührt dieser nicht recht bezeichnende, technische Ausdruck von Hundeshagen her. S. dessen „Forstabschätzung." 1826. S. 183.

eine große Beweglichkeit des Hiebes, also sehr weitgehende Berücksichtigung der wirtschaftlichen Anforderungen des Einzelbestandes gestattet, wird ohnehin oft der eine Bestand wesentlich über, der andere wesentlich unter dem für die Betriebsklasse im allgemeinen angenommenen Haubarkeitsalter abgetrieben. Am allerwenigsten wird man aber, wie es wohl hier und da verlangt worden ist, wegen der lokalen Verteilung der Schläge, oder aus Rücksicht auf gleichmäßige Beschäftigung des Hilfspersonals besondere Betriebsklassen bilden, weil sich diese Zwecke weit leichter und einfacher auf andere Weise erreichen lassen.

IX. Ueberführung abnorm beschaffener Waldungen in den Normalzustand.

§ 42. Einen Wald im Normalzustand gibt es wohl überhaupt nicht, namentlich dann nicht, wenn er groß ist und in hohem Umtrieb bewirtschaftet werden soll. Betrachten wir es als Aufgabe der Forsteinrichtung, den abnorm beschaffenen Wald seinem Normalzustande zuzuführen, so müssen wir uns dessen bewußt bleiben, daß dieses ideale Ziel niemals ganz erreicht wird.

Vom Gesichtspunkte der Material-Ertragsregelung allein können nun abnorm sein: a. der Zuwachs, b. das Altersklassenverhältnis und c. der Vorrat. Entweder sind, was wohl der gewöhnliche Fall ist, alle drei Faktoren abnorm, oder es sind eine oder zwei Bedingungen erfüllt, die anderen nicht. Dabei ist wohl zu beachten, daß die Normalität von a und b die von c von selbst zur Folge hat.

Vom Gesichtspunkte der Finanzwirtschaft erscheint als weitere Abnormität die, daß mehrere Bestände Kapitale bilden, welche sich niedriger verzinsen, als der angenommene Wirtschaftszinsfuß verlangt.

Handelt es sich um die Ausgleichung der Abnormitäten, soweit diese praktisch überhaupt möglich ist, so bleibt es sich keineswegs gleich, welcher Weg eingeschlagen, für welche der Abnormitäten zunächst eine annähernde Ausgleichung erstrebt werden soll.

Im wirklichen Wald besteht grundsätzlich ein ähnliches Verhältnis zwischen Zuwachs und Hiebssatz, wie im Normalwalde. Der Zuwachs allein macht den Vorrat zu einem thätigen Wirtschaftskapitale, er ersetzt Jahr für Jahr den genutzten Teil des Vorrates und ergänzt diesen Teil zum Hiebssatze. Es muß also nächstliegende Aufgabe der Forsteinrichtung sein, den abnormen Zuwachs seiner Normalität näher zu bringen. Allein kann sie diese Aufgabe nicht lösen, sie muß selbstverständlich durch gute Bestands-Gründung und Pflege unterstützt werden. Sie hat aber zu sorgen für möglichst baldigen Abtrieb zuwachsarmer Bestände, dann hauptsächlich für Herstellung der Normalität des Altersklassenverhältnisses bezüglich der Verteilung der Klassen, d. h. für Herstellung einer wohl geordneten Hiebsfolge. Einzig und allein diese vermag in Zukunft die Opfer zu vermindern, welche durch vorzeitigen Abtrieb zuwachsreicher, durch verspäteten Abtrieb zuwachsarmer Bestände leider so oft gebracht werden müssen.

Verfolgt man dabei gleichzeitig das Ziel der Herstellung eines normalen Größenverhältnisses der Altersklassen jeder Betriebsklasse, so wird dadurch die Nachhaltigkeit der Nutzung vollständig genügend gesichert, überdies aber der dritte Faktor des Normalzustandes, der Normalvorrat von selbst hergestellt. Gelänge es, den Zuwachs und das Altersklassenverhältnis vollständig normal zu gestalten, so fiele uns der normale Vorrat als reife Frucht von selbst in den Schoß. Wir halten es deshalb für einen unrichtigen Weg, die Herstellung des Normalvorrates als erstes Ziel der Einrichtung zu betrachten. Dies um so mehr, weil dieser Vorrat auch bei gänzlicher Abnormität der anderen, wichtigeren Faktoren vorhanden sein kann, wenn z. B. zufällig das Zuwenig einer Altersklasse durch das Zuviel einer anderen Klasse ausgeglichen wird. Den Normalvorrat kann selbst ein Wald besitzen, welcher nur aus einer einzigen Altersklasse besteht. Dazu kommt noch eines, daß der Normalvorrat bei manchen Betriebsarten einen Wert für die Ertragsregelung

eigentlich gar nicht hat. So ist dies z. B. im Mittelwald der Fall; der im § 23 gegebenen Entwickelung dieses Vorrates für den Mittelwald können wir thatsächlich nur die Bedeutung eines arithmetischen Beispieles zusprechen, welches der Vollständigkeit wegen gebracht werden mußte.

Dagegen ist allerdings der Normalvorrat ein recht schätzbares Rechnungshilfsmittel, um das Waldvermögen im Sinne der Material-Ertragsregelung zu messen und dadurch ein summarisches Urteil über die augenblickliche Ertragsfähigkeit des Waldes zu gewinnen. Namentlich gilt dies für manche Betriebsformen, so z. B. für den Plenterschlagbetrieb mit langem Verjüngungszeitraum.

Wollen wir auch den finanziellen Anforderungen der Waldwirtschaft möglichst Rechnung tragen, so müssen wir eine Methode der Einrichtung und Ertragsregelung wählen, welche uns gestattet, die Verhältnisse jedes Einzelbestandes möglichst zu berücksichtigen. Das Ganze muß gesund sein, sagt Preßler sehr richtig, wenn alle seine Teile gesund sind.

II. Anwendungen.

I. Vorarbeiten.

§ 43. Erste Aufgabe des Forsteinrichters ist es, den wirklichen Zustand des Waldes in jeder Beziehung zu ermitteln und übersichtlich darzustellen. Die zu diesem Zwecke auszuführenden Vorarbeiten lassen sich einteilen in geometrische Vorarbeiten (Forstvermessung), in taxatorische Vorarbeiten (Forstabschätzung), in Ermittelung der allgemeinen, äußeren Forstverhältnisse, in Herstellung der Karten und Schriften.

So leicht es möglich ist, die hierher gehörigen Arbeiten systematisch geordnet neben einander zu stellen und vor der Waldeinteilung und Ertragsbestimmung zu besprechen, so unthunlich erscheint es doch, sie bei der praktischen Ausführung vollständig getrennt von einander zu halten. Beispielsweise müssen gewisse taxatorische Arbeiten den geometrischen vorausgehen, denn eine Aufnahme der Bestände ist nur möglich, nachdem die Bestandsausscheidung erfolgt ist. Die Waldeinteilung erleichtert die geometrische Aufnahme des Details derartig, daß man sie vorher bewirken muß, und zwar sobald der Stand der geometrischen Arbeiten, beziehentlich die Möglichkeit der Benutzung älterer Forstkarten, oder einer brauchbaren Landesvermessung, die Ausführung der Waldeinteilung ermöglicht.

A. Geometrische Vorarbeiten.

§ 44. Aufgabe dieser Vorarbeiten, der sogenannten Forstvermessung, ist es, die geometrischen Unterlagen für Karten und Schriften zu liefern, besonders die Größe der Waldfläche, sowie die aller einzelnen Teile derselben, welche einer Sonderung bedürfen.

Bezüglich der Ausführung dieser Arbeiten müssen wir hier auf die betreffende Litteratur verweisen [18]), bemerken dazu nur kurz folgendes:

Als vorbereitende Arbeiten müssen der Forstvermessung vorausgehen die Regelung der Eigentumsgrenzen des Waldes, wo Waldteile noch mit Servituten belastet sind ebenso die der Servitutsgrenzen. Ferner sind alle jene zu den taxatorischen Vorarbeiten oder zur Waldeinteilung gehörigen Arbeiten soweit thunlich vor oder gleichzeitig mit der Forstvermessung zu bewirken, welche Flächentrennungen notwendig machen, also Bildung der Betriebsklassen, der Abteilungen, Ausscheidung der Bestände, Trennung der Nichtholzbodenflächen vom Holzboden. Eine ganz bedeutende Erleichterung erfahren die Vermessungsarbeiten, wenn mit Hilfe alter Karten die Waldeinteilung in der Hauptsache vorher durch-

18) Baur: „Lehrbuch der niederen Geodäsie." 3. Aufl. 1879. — Kraft: „Die Anfangsgründe der Theodolitmessung." 1865. — Rebstein: „Lehrbuch der praktischen Geometrie, mit besonderer Berücksichtigung der Theodolitmessung." 1868. — Jordan: „Handbuch der Vermessungskunde." 1877. — u. s. w.

geführt werden kann. Wo brauchbare alte Karten fehlen, da muß wenigstens das Einteilungsnetz mit seinen natürlichen und künstlichen Trennungslinien im Walde vor der Aufnahme des Details festgelegt werden, sobald dies der Stand der Engros-Aufnahme gestattet. Wenn im ebenen Terrain ein rechtwinkeliges Schneisennetz möglich ist, so ist dieses vorher durchzuhauen, ehe die eigentliche Forstvermessung beginnt.

Bis zu welcher Grenze der Flächengröße Bestandstrennungen vorzunehmen sind, läßt sich im allgemeinen nicht bestimmen. Je feiner die Wirtschaft sein kann und muß, desto weiter wird man mit solchen Trennungen gehen, selten aber wohl unter 0,1 ha, wenn nicht scharf ausgesprochene, bleibende Standortsunterschiede oder gewisse Bestandsformen vorhanden sind, welche besondere wirtschaftliche Vorschriften nötig machen.

Die Aufnahme aller Hauptlinien, also der Polygonseiten, der Eigentums- und Reviergrenzen, der Schneisen, der Hauptwege soll mit dem Theodolit erfolgen, deshalb die Messung derselben auch mit Meßlatten oder Stahlbändern, und zwar doppelt, ausgeführt werden. Für die Aufnahme des Details, namentlich die der Bestandsgrenzen, genügen Meßtisch oder Bussole.

Die Größe der Wirtschaftseinheiten und der Hauptabteilungen wird durch Koordinatenberechnung ermittelt, während für die Berechnung des Details, der Bestände, ein Planimeter genügt.

Praktisch von großer Wichtigkeit ist häufig die Frage, ob ältere Vermessungswerke benutzt werden können oder nicht. Wo eine auf Triangulation beruhende Landesvermessung besteht, kann man diese sehr gut benutzen und dadurch Kosten und Zeit der Engros-Aufnahme sparen. Wo aber nur ältere Forstkarten vorhanden sind, ist eine genaue Prüfung derselben notwendig, ehe man sich für deren Beibehaltung entscheidet. Fehlerhafte Karten erschweren die künftigen Vermessungsnachträge derartig, daß man oft besser thut, anfänglich die Kosten einer Neuaufnahme nicht zu scheuen.

B. Taxatorische Vorarbeiten.

§ 45. Aufgabe dieser Vorarbeiten, der sogenannten Forstabschätzung, ist die Untersuchung aller inneren Waldverhältnisse, welche auf den gegenwärtigen Ertrag des Waldes Einfluß haben oder für die Berechnung des künftigen Ertrages wichtig sind.

Die Forstabschätzung hat es daher zu thun mit der Ermittelung der Standorts-, der Bestands-Verhältnisse und der bisherigen Erträge und Kosten.

1. Standortsverhältnisse.

§ 46. Die Güte des Standortes wird bedingt durch das Klima, durch das Terrain, durch den Boden. Von den Eigenschaften des Standortes hängen ab die Wahl der Holzart, der Betriebsart, teilweise auch der Umtriebszeit. Die Erforschung der Standortsfaktoren ist daher sehr wichtig. Standortsbeschreibung und Standortsbonitierung liefern die Unterlagen für die richtige Wahl der Holz- und Betriebsart, sowie der Umtriebszeit, und für die Berechnung der normalen Ertragsfähigkeit einer Betriebsklasse.

In der Hauptsache kann hier verwiesen werden auf die diesem Handbuch unter IV beigegebene Abhandlung über Standortslehre [19]). Nur im einzelnen Falle kann darüber entschieden werden, bis zu welcher Ausführlichkeit mit der Standortsbeschreibung gegangen werden soll.

Auch die beste Beschreibung des Bodens, des Terrains und des Klimas ver-

19) Zu vergl. auch: „Anleitung zur Standorts- und Bestandsbeschreibung beim forstlichen Versuchswesen." Diese Anleitung wurde von den deutschen forstlichen Versuchsanstalten 1874 in Eisenach vereinbart und findet sich mitgeteilt im J. d. preuß. F. u. J. 1875. 7. Bd. S. 152 flg., ferner in Ganghofer: „Das forstliche Versuchswesen." 1877. I. Bd. 1. Heft. S. 3 flg.

mag nicht die von diesen Faktoren abhängige Ertragsfähigkeit oder Standortsbonität in bestimmten Zahlen auszudrücken. Um letztere zu gewinnen, führt man die unendlich verschiedenen Bonitäten auf eine mehr oder weniger beschränkte Anzahl von Klassen zurück und mißt die Ertragsfähigkeit als Resultat vieler, unsicher zu ermittelnder Faktoren durch den Ertrag selbst mittelst der Holzzuwachs- oder Ertragstafeln.

Dabei kann man ausgehen vom laufenden Zuwachs oder vom Haubarkeits-Durchschnittszuwachs. Wäre das Alter der Haubarkeit nicht eine wechselnde, daher im voraus nie sicher zu bestimmende Größe, so würde sich letzteres Verfahren deshalb empfehlen, weil es bei der Ertragsregelung besonders darauf ankommt, die Haubarkeitserträge zu bestimmen.

Meist nimmt man fünf Güteklassen für die Standortsbonität an und bezeichnet die beste mit 1, die schlechteste mit 5. Zwischenstufen schieben sich leicht ein. Zweckmäßiger ist es dagegen, eine umgekehrte Numerierung zu wählen, nämlich die geringste Bonität mit 1, die beste mit 5 zu bezeichnen, weil dann der höchsten Ertragsfähigkeit auch die höchste Ziffer entspricht. Soll die Rechnung mit reduzierten Flächen (§ 54) durchgeführt werden, dann empfiehlt es sich am meisten, die beste Bonität mit 1 zu bezeichnen, die übrigen aber in Dezimalen auszudrücken, so daß 10 Klassen entstehen, deren schlechteste 0,1 ist.

Zu unterscheiden sind normale und konkrete Bonität. Unter ersterer versteht man die einer gewissen Standortsgüte für eine gewählte Holzart, Betriebsart und Umtriebszeit entsprechend höchste, unter letzterer jene, welche der Standort infolge verschiedener auf ihn einwirkender äußerer Einflüsse wirklich besitzt. Normale und konkrete Bonität können übereinstimmen oder nicht. Letzteren Falles kann man die konkrete Bonität auch abnorme nennen. Diese hat der Standort häufig infolge wirtschaftlicher Fehler, z. B. Streunutzung, langdauernde räumdige Stellung von Althölzern bei natürlicher Vorverjüngung u. s. w., oder infolge natürlicher, ungünstiger Verhältnisse oder Ereignisse, z. B. Versumpfungen, zu lichte Stellung des Bestandes durch Wind- oder Schneedruck, Waldbrand u. s. w.

§ 47. Für die Ertragsregelung allein ist die Standortsbonitierung nur von untergeordnetem Wert, da sie sehr unsicher ist; größerer Wert ist auf die Bestandsbonitierung zu legen. Immerhin können wir sie aber nicht entbehren, weil wir sie zur Waldbeschreibung, zur Ermittelung des Grundkapitales, zur Berechnung des normalen Zuwachses und Vorrates brauchen. Auch Grundsteuer-Abschätzungen, Waldwertrechnungen können sie nicht entbehren, weil die Ertragsfähigkeit des Bodens von bedeutendem Einfluß auf dessen finanziellen Wert ist.

2. Bestandsverhältnisse.

§ 48. Eine genaue Ermittelung der Bestandsverhältnisse ist von größter Wichtigkeit, denn sie lehrt uns kennen die Hiebsreife des einzelnen Bestandes, die Ertragsfähigkeit des ganzen Waldes, sie gibt uns die Unterlagen zur richtigen Wahl der Betriebsarten und Umtriebszeiten, soweit diese Wahl überhaupt durch die inneren Waldzustände bedingt ist. Im Bestande selbst spricht sich der Standort soweit aus, als ersterer nicht durch vorausgegangene Wirtschaftsfehler oder Naturereignisse ein schlechterer geworden ist, als er sein sollte oder könnte.

Als Vorbereitungsarbeiten müssen der Bestandsbeschreibung vorausgehen alle jene Untersuchungen, welche zur Aufstellung von Ertragstafeln nötig sind, die Wahl der Ertragstafeln selbst, die Bestimmung der Massengehalte der ortsüblichen Raummaße. Wir verweisen bezüglich dieser Arbeiten auf die Abhandlung über Holzmeßkunde unter XI dieses Handbuches.

Die Bestandsbeschreibung selbst hat sich zu erstrecken auf: Betriebsart, Holzart, Bestockungsgrad, Alter, Entstehung, Masse, Quantitäts- und Qualitäts-, unter Umständen

auch Teurungs-Zuwachs, auf Vorrats- (Holz-) und Grundkapital. Die verschiedenen Betriebsarten setzen wir hier als bekannt voraus, bezüglich der Massen- und Zuwachsermittelungen können wir auf die Abhandlung über Holzmeßkunde, bezüglich der übrigen Faktoren des Weiserprozentes, Qualitäts- und Teurungs-Zuwachs, Vorrats- und Grundkapital auf die §§ 8 bis 12 dieser Abhandlung verweisen.

§ 49. Holzart. Für reine Bestände genügt die einfache Angabe der sie bildenden Holzarten.

Für gemischte Bestände muß der Grad der Einmischung jeder Holzart angegeben werden. Entweder kann man sich zu diesem Zwecke bestimmter Ausdrücke, wie z. B. „einige“, „mit“, „und“ ꝛc., bedienen, oder man drückt, was sich mehr empfiehlt, den Mischungsgrad in Dezimalen aus.

Die Beschreibung eines Bestandes, welcher annähernd gleichviel Buchen und Tannen enthält, würde z. B. angeben 0,5 Bu., 0,5 Ta. Ein in den Ziffern entsprechender Menge aus Fichten, Tannen und Buchen gemischter Bestand wäre zu beschreiben: 0,6 Fi., 0,3 Ta., 0,1 Bu.

Sehr geringe, weniger als 0,1 betragende Einmischungen können unberücksichtigt bleiben oder mit dem Ausdruck „einige“ bezeichnet werden. Unter Umständen, wenn es sich um sehr wertvolle Bäume handelt, z. B. um einige alte Eichen, kann es erwünscht sein, die Stammzahl anzugeben.

Die Form der Einmischung kann durch Ausdrücke wie „einzeln“, „horstweis“, „truppweis“ angegeben werden.

z. B. 0,6 Fi., 0,3 Ta. einzeln und truppweis, 0,1 Bu. einzeln.

Sehr oft ist bei der Mischung besonders anzugeben, ob sie eine bleibende oder vorübergehende ist, ob sie eine besondere forstwirtschaftliche Bedeutung hat, wie z. B. Boden- oder Bestands-Schutzholz.

§ 50. Der Bestockungsgrad eines Bestandes wird am besten in Bruchteilen der gleich 1 gesetzten Vollbestockung ausgesprochen. Letztere ist zwar kein mathematisch genauer Begriff, immerhin gewähren solche Zahlen doch ein deutlicheres Bild als die sehr relativen Ausdrücke gedrängt, räumlich u. dergl. Bei mangelhafter Bestockung ist neben der Zahl anzugeben, ob der Bestand im allgemeinen lückig ist oder ob mehrfach größere Lücken (Bruchlöcher) vorhanden sind.

Besondere Bestandsformen, Plenterschläge, Oberholz im Mittelwald u. dergl. können für die Bestandsbeschreibung besondere Ausdrücke nötig machen.

Die nicht bestockten Flächen werden als Blößen bezeichnet. Man versteht unter einer Blöße eine zum Holzboden gehörige Fläche, die nur so wenig älteres oder jüngeres Holz enthält, daß beim Anbau keine Fläche erspart werden kann, daß also ein vollständiger Neuanbau erfolgen muß. Bleibende Blößen können in einer geregelten Forstwirtschaft nicht vorkommen, denn bleibend holzleere Flächen werden zum Nichtholzboden gerechnet. In der Hauptsache werden die Blößen nur durch kahl abgetriebene Schläge, durch frühere Nichtholzbodenflächen, welche mit Holz angebaut werden sollen, durch zu gleichem Zweck angekaufte oder eingetauschte Feld- oder Wiesenflächen gebildet.

Als Uebergangsformen vom Bestand zur Blöße erscheinen noch unvollkommen bestockte Flächen, welche man Räumden nennt. Es sind dem Holzboden angehörige, mit jüngerem oder älterem Holze unvollständig bestockte Flächen. Zu unterscheiden sind bleibende und vorübergehende Räumden. Erstere sind Folge bleibend ungünstiger Standortsverhältnisse (Felsengerölle, nicht zu entwässernde Sümpfe, Hochlagen ꝛc.). Letztere können durch Elementarereignisse, Mißraten von Kulturen u. dgl. hervorgerufen worden sein. Die Bestandsbeschreibung muß daher bei jeder Räumde angeben, ob sie eine bleibende oder vorübergehende sei, ebenso das ungefähre Alter des auf ihr wachsenden Holzes.

Vielleicht empfiehlt es sich, den seit alter Zeit eingebürgerten Begriff der Räumden ganz fallen zu lassen, nämlich die vorübergehenden Räumden entweder zu den Blößen oder

zu der geringsten Bestandsbonität zu zählen, die bleibenden Räumden dagegen entweder zu dem Nichtholzboden zu rechnen oder aus ihnen eine besondere Betriebsklasse zu bilden. Letzteres z. B. in den Hochgebirgen mit jenen unvollständig bestockten Flächen, welche den Uebergang von der Waldregion zum waldlosen Gebiet bilden. Aehnlich verhält es sich auch mit manchen Hochmooren, welche nicht entwässert werden können, aber doch noch einigen Holzertrag gewähren. An ähnlichen Vorschlägen in der Litteratur fehlt es nicht [20]).

§ 51. **Bestandsalter.** Eine mathematisch genaue Altersermittelung der Bäume und Bestände ist nur dann nötig, wenn man Unterlagen für Aufstellung von Ertragstafeln oder andere wissenschaftliche Untersuchungen gewinnen will. Für die Berechnung des Altersklassenverhältnisses, für die Bonitierung und für die annähernde Bestimmung der wahrscheinlichen Abtriebszeit eines Bestandes kann man sich zwar mit weniger genauen Ermittelungen begnügen, immerhin ist aber nicht zu übersehen, daß die gewöhnliche Auszählung der Jahresringe in Stockhöhe und Schätzung der im Stock enthaltenen Ringe leicht zu Irrtümern von 20 und mehr Jahren führen kann.

Die Altersbestimmung am Einzelbaum erfolgt am besten, wenn man den Stock in der Art schräg durchsägt, daß der Schnitt womöglich die einjährige Pflanze trifft. Die schiefe Schnittfläche läßt die Ringe deutlicher, nämlich breiter, hervortreten. Die Schnittfläche ist zu glätten, und namentlich bei Laubhölzern empfiehlt es sich, die Jahrringe durch Befeuchten mit farbigen Flüssigkeiten (verdünnter Alizarintinte, mit Anilin gefärbtem Spiritus 2c.) deutlicher sichtbar zu machen. Die Zählung der Längstriebe ist nur bei manchen Nadelhölzern, namentlich Kiefern, möglich, übrigens in höherem Alter auch bei diesen nicht mehr ausführbar.

In gleichalten oder annähernd gleichalten Beständen, über deren Entstehungszeit sichere Nachrichten nicht vorliegen, erfolgt die Altersbestimmung wie bei einzelnen Bäumen einfach durch Untersuchung mehrerer Probestämme. Als letztere wählt man nach der Kreisfläche berechnete, arithmetische Mittelstämme.

Bei bedeutenden Altersdifferenzen sind deren Grenzen in der Beschreibung anzugeben, und ist der Bestand jener Altersklasse zuzuschreiben, welcher er nach seinem wirtschaftlichen Charakter angehört. Unsicher bleibt eine solche Bestimmung zwar immer, allein es ist auch ziemlich gleichgiltig, ob ein solcher Bestand um 10 oder 20 Jahre zu jung oder zu alt angesprochen wird. Sind einzelne ältere oder jüngere Horste eingesprengt, welche nicht als besondere Bestände ausgeschieden werden, weil sie die Größe von 0,1 ha nicht erreichen, so ist dies besonders zu erwähnen, ebenso muß dies geschehen, wenn einzelne für einen doppelten Umtrieb übergehaltene ältere Bäume vorhanden sind, oder wenn im Altholze sich Nachwuchs von wirtschaftlicher Bedeutung entwickelt hat.

Selbst bei gleichalten Beständen kann es ausnahmsweise nötig sein, denselben ein wirtschaftliches Alter anstatt des wirklichen zuzuschreiben. Eine verbuttete Vollsaat, welcher nicht durch rechtzeitige Läuterung oder Durchforstung nachgeholfen wurde, oder ein unter langem Drucke befindlich gewesener Unterwuchs, den man überhalten zu können glaubt, sind vielleicht schon 30 Jahre alt, gehören jedoch ihrem wirtschaftlichen Charakter nach noch zur jüngsten Altersklasse.

In Verjüngungsklassen bedarf es einer besonderen Angabe des Alters für Altholz und Nachwuchs.

Mit der Berechnung eines **mittleren Bestandsalters** oder **Massenalters** für ungleich alte Bestände hat sich die forstliche Litteratur mehrfach beschäftigt [21]). Man

---

20) Zu vergl. u. a. **Neumeister**: „Altersklassenverhältniß und Umtrieb." Thar. f. J. 30. Bd. S. 29 flg. — **Lommatzsch**: „Ueber den Begriff der Räumden." Thar. f. J. 31. Bd. S. 222 flg.

21) **Karl, C. Heyer, Smalian, Gümbel** u. a. — Zu vergl. **Karl**: „Ueber die Ermitt-

versteht unter einem solchen Massenalter eines ungleichaltrigen Bestandes dasjenige Alter, welches ein gleichaltriger Bestand erreicht haben müßte, um die nämliche Holzmasse zu ergeben, welche der ungleichaltrige Bestand besitzt.

Hat man eine für die gegebenen Standorts- und Bestandsverhältnisse passende Ertragstafel, so braucht man nur die prädominierende Masse der Flächeneinheit des ungleichaltrigen Bestandes zu ermitteln und findet in dem dieser Masse zugehörigen Alter der Tafel sein mittleres Bestandes- oder Massenalter.

Ein ungleichaltriger Bestand, für dessen Standort die Ertragstafel des § 5 paßt, und dessen Masse des Hauptbestandes 680 fm beträgt, würde ein solches Alter von 100 Jahren haben.

Mit Hilfe des Durchschnittszuwachses findet man das mittlere Alter eines ungleichaltrigen Bestandes, wenn man die Masse desselben durch die Durchschnittszuwachse seiner Altersstufen dividiert.

Beträgt die Masse des ungleichaltrigen Bestandes M, sein Durchschnittszuwachs Z, so ist sein mittleres Alter $A = \frac{M}{Z}$. Enthält dieser Bestand drei zu unterscheidende Altersstufen mit den Massen m, m' und m'', deren Alter a, a' und a'' sei, so ist der Durchschnittszuwachs jeder einzelnen Altersstufe $\frac{m}{a}, \frac{m'}{a'}, \frac{m''}{a''} = z, z', z''$. $Z = z + z' + z''$ und $M = m + m' + m''$. Folglich ist $A = \frac{m + m' + m''}{z + z' + z''}$.

Ein Bestand enthalte drei Altersstufen, eine 100jährige mit 2000, eine 60jährige mit 1200 und eine 50jährige mit 800 fm, so ist sein Massenalter

$$A = \frac{2000 + 1200 + 800}{\frac{2000}{100} + \frac{1200}{60} + \frac{800}{50}} = 71{,}4 \text{ Jahre.}$$

Lassen sich die den einzelnen Altersstufen zugehörigen Flächen ermitteln, so kann man auch in ganz ähnlicher Weise ein Flächenalter berechnen, indem man die Summe der Produkte aus den einzelnen Altern und ihren Flächen durch die Summe der Flächen dividiert. Sind letztere jedoch wirklich getrennt, so ist es viel richtiger, dieselben als besondere Bestände auszuscheiden.

Für die Zwecke der Ertragsregelung halten wir die Berechnung mittlerer Bestandsalter für überflüssig, sobald es sich nur um Kahlschlagbetrieb oder Plenterschlagbetrieb mit kurzem, 10—20jährigem Verjüngungszeitraum handelt. Notwendig oder wünschenswert kann sie werden für den Plenterschlagbetrieb mit langem, 30—50jährigem Verjüngungszeitraum oder dann, wenn man bei der Ausscheidung der Bestände sehr oberflächlich verfährt.

Im ungeregelten Plenterwalde gibt es ein Bestandsalter eigentlich gar nicht, es genügt die Angabe der Grenzen der Altersabstufungen. In mehr oder weniger geregelten Plenterwäldern treten wenigstens die § 22 und § 25 angegebenen Altersklassen etwas schärfer hervor und erleichtern die Einschätzung und Beschreibung der Bestände.

Im Mittelwald ist die Altersangabe nach Ober- und Unterholz getrennt zu halten. Letzteres bestimmt die Klasse (Mittelwaldklasse, § 21 und § 24). Für ersteres sind die Grenzen der vorhandenen Altersstufen anzugeben.

Im Niederwalde kann das wirkliche Alter der Bestände fast immer nach der Zeit des letzten Schlages leicht und genau gefunden werden.

§ 52. **Entstehung der Bestände.** Könnten wir von jedem Bestande die Geschichte seiner Entstehung, also die Art seiner Begründung, die für ihn angewendeten Maßregeln

---

lung des richtigen Holzbestandalters und dessen Einfluß auf die Forstertragsberechnungen." 1847. — G. Heyer: „Ueber die Ermittlung der Masse, des Alters und des Zuwachses der Holzbestände." 1852, sowie dessen Abhandlung: „Ueber die Bestimmung des mittleren Alters ungleichaltriger Holzbestände" in Suppl. d. A. F. u. J. IV. Bd. 1862. S. 30 flg. — C. Heyer: „Die Waldertrags-Regelung." 2. Aufl. 1862. S. 108 und 3. Aufl. 1883. S. 154 flg. — Baur: „Die Holzmeßkunde. Anleitung zur Aufnahme der Bäume und Bestände nach Masse, Alter und Zuwachs." 3. Aufl. 1882. S. 413 flg.

der Bestandspflege, etwaige Unglücksfälle, welche ihn getroffen haben, genau nachweisen, so wäre das ein großer Gewinn, denn wir erlangten dadurch die Möglichkeit, die Erfolge früherer wirtschaftlicher Maßregeln oder Folgen früherer Ereignisse sicherer zu beurteilen, als es ohne dergleichen geschichtliche Nachweise geschehen kann. Es kann und soll daher Aufgabe der Bestandsbeschreibung sein, derartige geschichtliche Notizen zu sammeln und aktenkundig niederzulegen.

§ 53. Die Bestandsbonitierung hat den Zweck, für die Bestandsbeschreibung eine kurze Bezeichnung durch eine Zahl zu geben, welche den relativ guten oder schlechten Zustand des Bestandes ausdrückt.

Alles kann man in dieser Zahl natürlich nicht wiedergeben. In der einem bestimmten Alter entsprechenden Holzmasse des Bestandes besitzen wir jedoch zur Begründung einer solchen Zahl einen sehr wertvollen Faktor, denn diese Masse ist das Produkt aus Alter und Zuwachs, letzterer ist aber wiederum abhängig vom Standort und von der früheren Behandlung des Bestandes selbst. Diese Zahl ist die Bestandsbonität.

Die Bonitierung der Bestände kann, wie die des Standortes, mit Hilfe von Ertragstafeln oder mit Hilfe des Haubarkeits-Durchschnittszuwachses erfolgen.

Soll die Bonitierung mit Ertragstafeln vorgenommen werden, so bildet man für die zahlreichen Bonitätsverschiedenheiten eine beschränkte Anzahl von Bonitätsklassen, meist 5, und für jede dieser Klassen gilt eine besondere Tafel. Letztere braucht nur das Alter und die Masse des Hauptbestandes anzugeben. Sind für vollständige Ertragstafeln auch über den Zwischenbestand Angaben mindestens sehr erwünscht, so bedürfen doch sogenannte Bonitierungstafeln einer solchen Angabe nicht. Dabei ist nicht zu übersehen, daß in der für ein gewisses Bestandsalter angegebenen Masse des Hauptbestandes auch jene Bäume mit enthalten sind, welche im späteren Alter den Zwischennutzungen zufallen.

Drückt man bei 5 Klassen die einzelnen Bonitätsklassen durch Ziffern aus, so ist es am richtigsten, die geringste Bonität mit 1, die beste mit 5 zu bezeichnen, damit dem höchsten Ertrag auch die höchste Ziffer entspricht. In der Praxis verfährt man indessen wohl fast allgemein noch umgekehrt.

Natürlich ist es notwendig, für jede Holzart besondere Bonitätstafeln zu haben, ja es kann sogar wünschenswert sein, für dieselbe Holzart zur Anwendung in verschiedenen Regionen ihres Verbreitungsbezirkes (z. B. höhere Gebirgslagen, Vorberge, Ebenen) besondere Tafeln aufzustellen, sogenannte Lokaltafeln. Dieses an sich richtigste Verfahren wird jedoch dadurch unpraktisch, daß dabei für größere, verschiedene Regionen umfassende Waldgebiete ein verschiedener Maßstab zum Zwecke der Bonitierung entsteht, wodurch der Ueberblick über das Bonitätsverhältnis des Ganzen verloren geht. Um dies zu vermeiden, wählt man gewöhnlich für die Waldungen eines Besitzers denselben Maßstab, d. h. allgemeine und nicht lokale Tafeln. Es kann dies auch geschehen, wenn man bei weiterer Anwendung derselben, z. B. zur Veranschlagung künftiger Erträge, nicht übersieht, daß ein junger Bestand nicht notwendig während seiner ganzen Lebensdauer in der Bonitätsklasse zu bleiben braucht, in welche er jetzt geschrieben worden ist.

Die an der königlich preußischen Versuchsanstalt neuester Zeit zusammengestellten Ertragstafeln für die Fichte, deren III. im § 5 u. f. w. angewendet wurde, sind nur für vier Klassen bearbeitet, und entspricht die erste der besten Bonität. Wenn man die Numeration umkehrt, so daß I der preußischen Tafeln als 5., II derselben als 4., III als 3., IV als 2. Bonität bezeichnet wird und nachstehende, allerdings nicht auf direkten Untersuchungen beruhende 1. oder schlechteste Bonität, außerdem das Jahr 10 ergänzend hinzufügt, so läßt sich folgende Bonitätstafel für Fichte zusammenstellen [22]).

22) Zu vergl. Anmerkung 1) auf S. 240.

Alter	1. Bon.	2. Bon.	3. Bon.	4. Bon.	5. Bon.
Jahre	Festmeter				
10	6	12	18	30	40
20	16	35	54	88	152
30	33	73	113	172	294
40	52	128	193	281	446
50	75	195	297	405	603
60	102	263	394	549	743
70	126	323	482	663	853
80	144	367	559	750	924
90	156	403	620	817	982
100	165	437	674	867	1029
110	173	462	720	910	1068
120	181	480	760	950	1100

Ein 60jähriger Bestand, welcher beispielsweise abgerundet 330 bis 470 fm Masse enthält, würde hiernach der 3. Bonität angehören.

Die jüngeren Bestände, namentlich Kulturen, kann man allerdings nicht nach ihrer Masse ansprechen. Bei solchen wird sich die Beurteilung auf die allgemeinen Wuchsverhältnisse, namentlich auf den Höhenwuchs, stützen müssen. In Beständen gleicher Bonität ist der laufend jährliche Massenzuwachs, wie namentlich Baur[23]) für die Fichte neuerdings nachgewiesen, proportional dem laufend jährlichen Höhenwuchs, es müssen sich also die Massen zweier verschieden alter, aber gleichen Bonitäten angehöriger Bestände wie ihre Höhen verhalten. Eine große Wahrscheinlichkeit spricht übrigens dafür, daß man auch bei anderen Holzarten die Bonitierung einfach nach der Scheitelhöhe vornehmen kann.

Hat man einmal bestimmte Bonitätstafeln gewählt, so ist das Geschäft der Bonitierung für Kahlschlagbetrieb und Niederwaldbetrieb ein sehr einfaches. Im Plenterschlagbetrieb bereitet die Verjüngungsklasse einige Schwierigkeiten, denn die Qualität eines solchen Bestandes steht in gar keinem Verhältnis zu seiner Holzmasse. Und doch gibt es ganz gewiß gute, mittlere und schlechte Bestände, welche dieser Klasse angehören. Empfehlenswert ist es deshalb, die Standortsbonität an Stelle der des Bestandes treten zu lassen, bezüglich des letzteren jedoch im Taxationsmanual zu bemerken, wie der Zustand des Altholzes und der des Nachwuchses beschaffen sei.

Auch im Mittelwalde ist ähnlich wie in der Verjüngungsklasse eine Bonitierung lediglich nach der Masse nicht gut ausführbar, weil der Betrag des Oberholzes ein viel zu schwankender ist. Etwas sicherer ist die Beurteilung des Unterholzes nach der Masse, obgleich auch diese von dem veränderlichen Oberholze nicht unabhängig ist. Deshalb empfiehlt es sich auch hier, die konkrete Standortsbonität zu wählen, welche sich in den allgemeinen Wachstumsverhältnissen des Bestandes ausspricht. Sicher ist eine solche Bonitätsziffer allerdings nicht, immerhin aber doch besser als gar keine, denn man müßte es als einen Mangel der Schätzungsarbeiten betrachten, wenn aus ihnen nicht einmal zu ersehen wäre, ob man es mit guten oder mit schlechten Mittelwaldbeständen zu thun hat.

Aehnliches gilt auch für den Plenterwald.

Blößen können selbstverständlich nur einer Standortsbonitierung unterliegen. Den Räumden ist ebenfalls ihre Standortsbonität beizuschreiben, da die Ursachen der Entstehung von Räumden sehr verschieden sind, denn es können Räumden infolge verunglückter oder schlechter Wirtschaftsmaßregeln auch auf einem ganz guten Standorte vorkommen.

Die Bonitierung der Bestände nach dem Haubarkeits-Durchschnittszuwachs bietet für manche Methoden der Ertragsregelung große Vorteile, so vereinfacht sie wesentlich die Re-

23) Baur: „Die Fichte in bezug auf Ertrag, Zuwachs und Form.“ 1877.

duktion der Flächen auf eine Bonität. Ein sehr beachtenswerter Mangel einer solchen Bonitierung ist aber der, daß man schon bei den taxatorischen Vorarbeiten Entscheidung über das künftige Haubarkeitsalter der einzelnen Bestände treffen muß, da die Größe des Durchschnittszuwachses sich mit diesem Alter ändert. Der gegenwärtige, wirkliche Zustand eines Bestandes hat bei dieser Bonitierung nur die Bedeutung einer Hilfsgröße für die Schätzung des einst zu erwartenden Haubarkeits-Durchschnittszuwachses. Während bei der Bonitierung nach Bonitätsklassen die Frage eine offene bleibt, ob ein jetzt z. B. der 3. Klasse unserer Ertragstafel (S. 278) zugeschriebener junger Bestand von 10 bis 20 Jahren in seinem 100. Jahre wirklich 670 fm geben wird oder nicht, setzt bei der Annahme eines 100jährigen Umtriebes die Bonitierung mit 6,7 fm Haubarkeits-Durchschnittszuwachs das Eingehen eines solchen Ertrages im hundertsten Jahre voraus.

Man mag die Bestandsbonitierung nach Klassen oder nach dem Durchschnittszuwachs vornehmen, in beiden Fällen kann man, wie bei der Bonitierung des Standortes, normale und konkrete Bonität unterscheiden. Erstere ist diejenige, welche ein Bestand als die seinem Standorte und Alter entsprechend höchste haben müßte. Sie fällt also mit der für gegebene Verhältnisse der Betriebsart und Holzart geltenden konkreten Standortsbonität zusammen. Die konkrete Bonität eines Bestandes ist dagegen jene, welche der Bestand wirklich besitzt. Diese kann niemals über, häufig jedoch unter der normalen stehen.

3. Reduktion auf eine Bonität.

§ 54. Manche Methoden der Ertragsregelung fordern die Reduktion der Flächen der einzelnen Bestände oder Altersklassen auf eine Bonität, um diese Flächen gleichwertig zu machen. Eine solche Reduktion kann nach verschiedenen Rücksichten erfolgen. Entweder kann man der Rechnung die Standorts- oder die Bestandsbonität zu Grunde legen, in beiden Fällen ferner entweder die normale oder die konkrete Bonität. Die Rechnungsform bleibt dabei dieselbe, deshalb sei im folgenden auch nur das eine Verfahren geschildert, und zwar das der Reduktion nach der konkreten Standortsbonität, welches das gewöhnlich übliche ist.

Wendet man solche Bonitätstafeln an, bei welchen sich die Erträge der einzelnen Klassen verhalten wie die ihnen entsprechenden Ziffern, so gestaltet sich die Rechnung sehr einfach, am einfachsten, wenn man die beste Bonität mit 1 bezeichnet, die geringeren in Dezimalen ausdrückt. Auch mit Hilfe des Haubarkeits-Durchschnittszuwachses läßt sich die Rechnung leicht durchführen. Eine genaue Reduktion mit Hilfe von Bonitätstafeln, wie sie z. B. S. 278 mitgeteilt wurden, kann nur durch Anwendung der Massen als Rechnungsfaktoren erfolgen, ist also ziemlich umständlich.

Die Reduktion mag nun auf diese oder jene Weise geschehen, so kann man fordern, daß die Summe der einzelnen reduzierten Flächen gleich der wirklichen Flächensumme der Betriebsklasse sei, oder auch von dieser Forderung absehen. Ersteren Falles muß auf die verglichene (geometrisch mittlere) Bonität reduziert werden, letzteren Falles kann zur Reduktion jede beliebige Bonität dienen. Für die praktische Anwendung kann eigentlich nur der zweite Fall in Frage kommen.

Begnügen wir uns hier mit der Besprechung der Reduktion nach einer Ertragstafel, welche die beste Bonität gleich 1 setzt, die schlechteren in Dezimalen von 0,9 bis 0,1 ausdrückt.

Soll die Summe der einzelnen reduzierten Flächen gleich der wirklichen Fläche der Betriebsklasse sein, also auf die verglichene Bonität reduziert werden, so ist zunächst letztere zu berechnen. Dies geschieht, indem man die einzelnen Flächen mit ihren Bonitätsziffern multipliziert und die Summe der so gefundenen Produkte durch die Fläche der Betriebsklasse dividiert.

Die reduzierte Fläche des Einzelbestandes oder Wirtschaftsteiles berechnet sich dann nach dem umgekehrten Verhältnisse zwischen seiner Bonität und der verglichenen.

Beispiel. Ein 200 ha großer Niederwald im 20jährigen Umtriebe enthalte a) 50 ha mit Bonität 1, b) 20 ha mit Bonität 0,7, c) 100 ha mit Bonität 0,5, d) 30 ha mit Bonität 0,2.

Verglichene Bonität: $\frac{50 \cdot 1 + 20 \cdot 0{,}7 + 100 \cdot 0{,}5 + 30 \cdot 0{,}2}{200} = 0{,}6.$

Betrag der einzelnen reduzierten Flächen:

a) $0{,}6 : 1{,}0 = 50 : x$, hieraus $x = 83{,}33$ ha
b) $0{,}6 : 0{,}7 = 20 : x$, " $x = 23{,}33$ "
c) $0{,}6 : 0{,}5 = 100 : x$, " $x = 83{,}34$ "
d) $0{,}6 : 0{,}2 = 30 : x$, " $x = 10{,}00$ "
Summe 200,00 ha.

Der reduzierte Jahresschlag wäre in diesem Falle $\frac{200}{20} = 10$, und die Fläche des wirklichen Schlages würde sich ebenfalls nach dem umgekehrten Verhältnis der Bonitäten berechnen, also für

a) $1{,}0 : 0{,}6 = 10 : x$, hieraus $x = 6{,}00$ ha
b) $0{,}7 : 0{,}6 = 10 : x$, " $x = 8{,}57$ "
c) $0{,}5 : 0{,}6 = 10 : x$, " $x = 12{,}00$ "
d) $0{,}2 : 0{,}6 = 10 : x$, " $x = 30{,}00$ "

Sieht man, was für die Anwendung empfehlenswerter ist, von der Forderung ab, daß die reduzierte Gesamtfläche gleich der wirklichen sei, so multipliziert man einfach die Einzelflächen mit ihren Bonitätsziffern, die Summe dieser Produkte giebt die reduzierte Gesamtfläche.

a) $50 \cdot 1{,}0 = 50$ ha
b) $20 \cdot 0{,}7 = 14$ "
c) $100 \cdot 0{,}5 = 50$ "
d) $30 \cdot 0{,}2 = 6$ "
120 ha Summe der reduz. Gesamtfläche.

Reduzierter Jahresschlag $^{120}/_{20} = 6$.

Wirkliche Jahresschläge:

a) $1{,}0 : 1 = 6 : x$, hieraus $x = 6{,}00$ ha
b) $0{,}7 : 1 = 6 : x$, " $x = 8{,}57$ "
c) $0{,}5 : 1 = 6 : x$, " $x = 12{,}00$ "
d) $0{,}2 : 1 = 6 : x$, " $x = 30{,}00$ "

Man hat also nur die Fläche des reduzierten Jahresschlages durch die wirkliche Bonität des Bestandes zu dividieren, um den wirklichen Betrag seines Jahresschlages zu finden.

4. Notizen über die künftige Bewirtschaftung.

§ 55. Der Bestandsbeschreibung sind ferner zuzufügen vorläufige Notizen über künftige Wirtschaftsmaßregeln. Bestimmte Vorschriften bezüglich der letzteren sind allerdings erst das Resultat sämtlicher Einrichtungsarbeiten, allein es ist eine wichtige Aufgabe der taxatorischen Vorarbeiten, an jeden einzelnen Bestand, an jede zur Waldwirtschaft gehörige Fläche des Holz- oder Nichtholzbodens die Frage zu stellen, was mit ihr innerhalb des nächsten Wirtschaftszeitraumes zu geschehen habe. Diese vorläufigen Einzelvorschriften werden und müssen zwar vielfache Aenderungen und Modifikationen erleiden, wenn bei der Aufstellung des Wirtschaftsplanes die Rücksichten auf das Ganze oder die Rücksichten auf die Abhängigkeit des einen Bestandes von dem anderen maßgebend werden, immerhin sind sie jedoch unentbehrlich.

Derartige Notizen betreffen hauptsächlich Gründung und Pflege der Bestände, Forstverbesserungen überhaupt und die Ernte.

Bezüglich der Bestandsgründung sind Notizen über Wahl der Holzart, Wahl der Begründungsmethode, ebenso über die Notwendigkeit von Ausbesserungen zu geben. Letztere setzt man am besten in Bruchteilen der fraglichen Kulturfläche an, da erstens zur Zeit dieser Arbeiten die Größe der Kulturflächen oft noch nicht bekannt ist, und da sich erfahrungsgemäß auf solche Weise die Ausbesserungsbedürftigkeit am leichtesten und sichersten einschätzen läßt.

Bezüglich der Bestandspflege kommen beispielsweise Durchforstungen, Läuterungen,

Räumungen von Waldrechtern, Aufastungen in Betracht, bezüglich der Forstverbesserungen überhaupt Wegebau und Entwässerungen. Auch dort, wo der Plan zu einem Wegenetz bereits entworfen oder durchgeführt ist, bleiben immer noch einzelne Fragen übrig, welche bei den taxatorischen Vorarbeiten Berücksichtigung verdienen.

Die Fragen der Ernte betreffen in erster Reihe Hiebsreife und Hiebsfähigkeit der einzelnen Bestände, sowie Loshiebe (§ 76). Ob ein hiebsreifer und hiebsfähiger Bestand wirklich zum Abtriebe kommen soll oder nicht, darüber entscheidet endlich erst der Hauungsplan, ebenso auch über die Ausführung eines Loshiebes. Mancherlei Umstände, welche diese Entscheidung im einzelnen beeinflussen, lassen sich auf der Bestandskarte nicht darstellen, sind auch nicht ohne weiteres aus der Bestandsbeschreibung zu erkennen, wenn dieser die betreffenden Notizen fehlen. Z. B. können lückige Stellen eines Altholzes, welche mit Nachwuchs bestockt sind, gewisse Hiebsmaßregeln wünschenswert oder nötig machen; ferner kann es erwünscht sein, einzelne Bestände oder Bestandsgruppen zur Erziehung gewisser Sortimente mit dem Hiebe zu verschonen, obgleich sie augenblicklich erntereif und hiebsfähig sind. Auch die Durchforstungen verdienen nicht bloß als Maßregeln der Bestandspflege, sondern auch als solche der Ernte eingehende Berücksichtigung, es ist deshalb bei den einzelnen Beständen zu bemerken, ob sie durchforstungs-bedürftig oder -fähig sind.

Endlich können sich vorläufige Notizen auch auf den Nichtholzboden erstrecken. Eine bessere Arrondierung der Grenzen zwischen Holz- und Nichtholzboden kann Aenderung derselben fordern; es kann in Frage kommen, ob eine Nichtholzbodenfläche, z. B. eine Wiese, ein Teich u. s. w., nicht zweckmäßiger Weise dem Holzboden zuzuweisen sei, oder ob nicht andererseits ein Stück des Holzbodens in Feld oder Wiese verwandelt werden müsse.

5. Ermittelung der bisherigen Kosten und Erträge.

§ 56. Den letzten Teil der taxatorischen Vorarbeiten bildet schließlich die Ermittelung der bisherigen Erträge und Kosten. Diese Ermittelungen haben sich zu erstrecken auf den Material- und Geldertrag der Haupt- und Nebennutzungen, sowie auf die Kosten, und zwar für ganze Reviere oder Betriebsklassen oder einzelne Bestände, unter Umständen auch für die Nichtholzbodenflächen.

Ob und wie weit es möglich ist, mit diesen Ermittelungen das Wünschenswerte zu erreichen, hängt wesentlich von den in früherer Zeit geführten Büchern und Rechnungen ab. Für ganz neue Forsteinrichtungen wird meist nur Ungenügendes geboten sein. Dagegen können allerdings für die späteren Revisionen genügende Unterlagen geboten werden, wenn die Buchführung wenigstens grundsätzlich eine rationelle ist. Je längere Zeiträume diese Ermittelungen treffen können, desto wertvoller werden die gewonnenen Durchschnittsresultate.

Der Materialertrag der Hauptnutzungen für ganze Reviere oder Betriebsklassen soll, wenn irgend thunlich, getrennt nach Holzarten, nach Derbholz, Reisig und Stockholz, getrennt nach Nutz- und Brennholz für längere Zeit zusammengestellt werden. Wichtig ist ferner die Trennung des Gesamtertrages in Abtriebs- und Zwischennutzungen. In gewissen Zeitabschnitten ist auch die Größe der Holzbodenfläche anzugeben. Eine notwendige Ergänzung finden diese Nachweisungen durch Beifügung der Gelderträge, und zwar des jährlichen Bruttoertrages des Ganzen, der Durchschnittspreise verschiedener Holzarten und Sortimente.

Dasselbe gilt für einzelne Bestände, um detaillierte Angaben zu gewinnen. Hier handelt es sich hauptsächlich um folgende Angaben: Größe der Schlag- oder Durchforstungsfläche. Herrschende Holzart, Alter und Bonität des Bestandes. Summarischer Material- und Geldertrag, soweit thunlich, getrennt nach Holzarten und Sortimenten. Von besonderer Bedeutung ist es, Durchschnittspreise verschiedener Sortimente zu gewinnen.

In ähnlicher Weise sind Nebennutzungen zu behandeln, wo sie von Wichtigkeit sind.

Dahin gehören z. B. Material- und Gelderträge der Gras- oder Streunutzung aus Beständen, von Schneisen u. s. w., Erträge des Waldfeldbaues. — Die Erträge von Nebengrundstücken, welche gar nicht zur Waldwirtschaft gehören, also von eigentlichen Nichtholzbodenflächen, wie Feldern, Wiesen, Teichen, Steinbrüchen, sind getrennt zu behandeln.

Die Kosten zerfallen in allgemeine und besondere sowohl für Haupt- als für Nebennutzungen.

Zu den allgemeinen Kosten, welche das ganze Revier treffen, und dem Einzelbestande nur nach dem für die Flächeneinheit durchschnittlich berechneten Betrage zur Last geschrieben werden können, gehören Verwaltungs- und Schutzkosten, gewisse Steuern und Abgaben, ferner die Kosten für Wegebau. Die besonderen Kosten sind diejenigen für Bestandsgründung, manche Forstverbesserungsarbeiten (z. B. Entwässerungen), für Pflege und Ernte, für gewisse Nebennutzungen (z. B. Harznutzung).

Alle Erträge und Kosten sind derartig zusammenzustellen, daß man ermitteln kann erstens für das ganze Revier die Waldrente als Differenz aller baaren Ausgaben und Einnahmen, und das Waldkapital als Summe des Boden- und Vorratskapitales, zweitens für die Einzelbestände jene Unterlagen, welche man zur annähernden Berechnung des Weiserprozentes braucht.

C. Ermittelung der allgemeinen, äußeren Forstverhältnisse.

§ 57. Die Resultate jeder Wirtschaft sind abhängig nicht bloß von der Beschaffenheit des Wirtschaftsobjektes selbst, sondern oft auch sehr wesentlich von allgemeinen äußeren Verhältnissen; jede Wirtschaft entwickelt sich folgerichtig aus der Vergangenheit, und die künftige Wirtschaft muß auf der Gegenwart fußen. Die Erforschung aller dieser Verhältnisse und aktenkundige Darstellung derselben ist also wichtige Aufgabe der Vorarbeiten. Sie haben mit einem Worte den Stoff, die sachlichen Unterlagen für die dem Wirtschaftsplane beizufügende „Allgemeine Beschreibung“ zu sammeln.

Greifen wir aus dieser umfangreichen Aufgabe nur beispielsweise das Wichtigste heraus, so ergeben sich hauptsächlich folgende Gesichtspunkte oder einzelne Aufgaben.

1. Schilderung der topographischen Verhältnisse. Zum Teil ergibt sich diese aus der Standortsbeschreibung, soweit letztere die geographische Lage, Terrain und Klima betrifft. Es handelt sich aber ferner um Angabe der Gemeinde- und Gerichtsbezirke, um allgemeine Schilderung der Grenzverhältnisse, um Angabe besonderer topographischer Merkwürdigkeiten, von Reisenden oft besuchter Orte u. s. w.

2. Die Geschichte des Waldes hat zu erörtern: Die früheren und gegenwärtigen Besitzverhältnisse. Etwaige Wechsel der Betriebssysteme oder Holzarten. Frühere Absatzverhältnisse. Einfluß ehemaliger Berechtigungen auf die Wirtschaft. Naturereignisse, welche auf den Waldzustand einwirkten. Ehemalige Forstfrevel und deren Einflüsse. Wesen der früheren Forsteinrichtung.

3. Bezüglich der Eigentumsverhältnisse ist besonders zu besprechen: Die Art des Eigentumes, ist dasselbe ein beschränktes oder freies? Ist der Besitzer der Staat, eine Korporation oder ein Privatmann? — Belastung des Forstes durch Berechtigungen. — Rechte des Forstes, wie z. B. Trift- und Flößereirecht, Wegerechte außerhalb des Waldes, Eigentumsansprüche an andere Waldungen u. s. w.

4. Die Besprechung des allgemein wirtschaftlichen Zustandes der Gegend hat sich hauptsächlich zu erstrecken auf die Marktverhältnisse der Gegenwart (holzkonsumierende Gewerbe, Holzbedarf der Gegend, Transportmittel, Handelsverhältnisse, Konkurrenz u. s. w.), auf die Arbeiterverhältnisse (Stand der Löhne, Mangel oder Ueberfluß an geschickten Waldarbeitern, Stand der Kranken- und Unfallversicherung, Gewohnheiten der Arbeiter), endlich auf Umfang und Art der Forstfrevel. Bezüglich aller der hier ange-

deuteten Fragen können auch Vorschläge zur Beseitigung oder wenigstens Minderung vorhandener Uebelstände Aufgabe des Forsteinrichters sein.

5. Schließlich können noch anderweite Verhältnisse auf die Wirtschaft Einfluß nehmen, welche in der allgemeinen Beschreibung des Waldes nicht übersehen werden dürfen. An erster Stelle stehen hier besondere Anforderungen des Waldbesitzers, z. B. Ist es nötig, für eigene, holzkonsumierende Gewerbe oder als Deputate bestimmte Holzlieferungen zu gewähren? Soll der Wald einen großen Wildstand erhalten? Sollen gewisse Teile des Waldes zum Vergnügen des Besitzers, zur Verschönerung der Gegend dienen (Parkwirtschaft)? Zweitens sind oft sehr wichtig die finanziellen Kräfte des Besitzers, denn diese entscheiden darüber, welche Mittel für Waldkultur, Wegebau, Entwässerungen u. dgl. verwendet werden können; manchmal erscheint auch vorübergehend ein besonders starker Holzverschlag geboten. Drittens ist zu erörtern, ob vorteilhafte Aenderungen mit dem Forstgrunde selbst vorgenommen werden können, z. B. Arrondierungen durch Kauf oder Tausch, Umwandlung von Holzland in Feld oder Wiese oder auch umgekehrt. Endlich verdienen die Personalverhältnisse, die Diensteinrichtung Beachtung.

D. Karten und Schriften.

1. Die Karten.

§ 58. Für die Vorarbeiten handelt es sich streng genommen nur um Herstellung vorläufiger Terrain- und Bestandskarten. Wo das Detail mit dem Meßtisch aufgenommen wurde, können als vorläufige Spezialkarten die Menselblätter dienen, welche jedoch vor dem Waldgebrauche zu kopieren sind. Die endgiltige Kartierung kann erst nach Vollendung der Waldeinteilung und sämtlicher Vorarbeiten erfolgen. Alle diese Arbeiten greifen jedoch so ineinander, daß es gerechtfertigt ist, sämtliche Karten hier zu besprechen, um das Kapitel über die Karten nicht auseinanderzureißen.

Jede Forsteinrichtung hat zu liefern Spezialkarten, Bestandskarten, Terrain- und Bodenkarten. Andere, wie Hiebszugskarten u. s. w. halten wir nicht für notwendig.

§ 59. Die Spezialkarte hat den Zweck, das ganze Vermessungswerk, also Reviergrenzen, Wege, Bäche, Abteilungs- und Bestandsgrenzen u. s. w. genau darzustellen, zur Berechnung der Flächen, zur Instandhaltung des Vermessungswerkes durch die sogenannten Vermessungsnachträge, endlich zu Grenzberichtigungen zu dienen.

Obgleich für kleinere An- und Verkäufe ein etwas größerer Maßstab notwendig werden kann, genügt für forstliche Zwecke im allgemeinen ein solcher von 1 : 5000.

Die Spezialkarte hat zu enthalten:

1. Die Reviergrenzen. Alle Grenzsteine und Grenzpunkte sind genau zu bezeichnen.
2. Das Schneisennetz, die Abteilungsgrenzen. Die Schneisen werden zweckmäßig durch zwei feine, schwarze Parallel-Linien bezeichnet, welche eine Reihe schwarzer Punkte einschließen. Solche Punkte werden auch auf Wege oder Bäche gezeichnet, welche Abteilungsgrenzen bilden.
3. Die Bestandsgrenzen.
4. Die Sicherheitssteine (§ 75).
5. Höhenkurven, welche zur Projektion von Wegen oder längeren Gräben dienen. Bei wenig geneigtem Terrain gibt man den Kurven einen Vertikalabstand von nicht mehr als 5 m, bei steilen Hängen kann er bis 10 m betragen [24]).
6. Nichtholzbodenflächen.

24) In Hannover hat man die Kurven auf Karten im Maßstab von 1 : 5000, in Baden von 1 : 4000. Die großherzogl. Badensche Dienstanweisung über Vermarkung und Vermessung der Waldungen von 1874 schreibt allgemein einen Vertikalabstand von 6 m vor.

7. Andeutungen über die angrenzenden Grundstücke bis auf etwa 100 m Entfernung von der Grenze.

8. Schrift. Dieselbe gibt im Titel den Namen des Revieres, Größe desselben oder des auf einem Kartenblatt enthaltenen Teiles. Jahr der Aufnahme. In Umschrift Benennung der Angrenzer, Nummern der Grenzzeichen, Angabe der angrenzenden Kulturgattungen. Die innere Schrift hat zu geben: Abteilungsnummern, Bestandsbuchstaben. Nichtholzbodenbuchstaben mit anderer Farbe. Nummern der Sicherheitssteine. Buchstaben und Nummern der Wirthschaftsstreifen und Nebenschneisen. Benennung der Wege, Gewässer und besonders wichtiger Punkte. Dabei empfiehlt es sich, zum Zwecke der leichteren und sichereren Flächenberechnung an den Wegen deren wirklich gemessene Breite anzuschreiben.

Wo trigonometrische Aufnahme stattgefunden hat, wie es eigentlich stets sein sollte, kann zwar das Engros des Vermessungswerkes im Falle des Verlustes einer Karte stets aus den Manualen wieder neu hergestellt werden, immerhin empfiehlt es sich jedoch, schon der Detailaufnahme wegen, zwei Exemplare der Spezialkarte zu zeichnen, von denen die eine für den Gebrauch dient, die andere an besonders geschütztem Orte aufbewahrt wird.

§ 60. Die Bestandskarte hat den Zweck, ein übersichtliches Bild von der Form und dem jeweiligen Zustande des Revieres zu geben. Für sie genügt ein Maßstab von 1 : 20 000. Zur Erfüllung ihres Zweckes hat sie folgendes zu enthalten:

1. Das Bild der vorhandenen Holz- und Betriebsarten und der Verteilung der Altersklassen. Diesem Hauptzwecke müssen alle anderen Rücksichten nachstehen. Für den Hochwald erhalten die verschiedenen, bestandbildenden Holzarten verschiedene Farben, z. B. Fichten schwarz, Buchen gelb u. s. w. Die verschiedenen Altersklassen werden durch verschiedene Töne derselben Farbe, und zwar die jüngste Klasse durch den lichtesten, die älteste durch den dunkelsten Ton ausgedrückt.

Die Verjüngungsklassen werden durch schwarz punktierte Linien auf mitteldunklem Tone charakterisiert.

Nieder- und Mittelwald werden grün angelegt, ersterer ohne, letzterer mit eingezeichneten Bäumchen.

Beigemischte Holzarten werden durch Einzeichnung kleiner Bäumchen verschiedener Form und Farbe angegeben.

Plenterwald ist mit der Farbe seiner Hauptholzart anzulegen, durch Einzeichnung bestimmter Zeichen zu charakterisieren.

Blößen bleiben unkoloriert. Räumden ebenfalls, erhalten aber die Einzeichnung kleiner Bäume.

Die Hiebsorte des nächsten Jahrzehntes werden als Nachverjüngungen (Kahlschläge) durch ausgezogene, als Vorverjüngungen (Plenterschläge) durch punktierte, weiße Linien kenntlich gemacht. Im Nieder- und Mittelwald unterstreicht man den Bestandsbuchstaben weiß.

2. Nichtholzbodenflächen, Wege, Gewässer, Schneisen und Wirthschaftsstreifen, Grenzen u. s. w. sind ebenso, oder ähnlich, wie auf der Spezialkarte einzuzeichnen. Grenz- und Sicherheitssteine werden nicht angegeben.

3. Die Schrift wird ähnlich der der Spezialkarte ausgeführt. Nummern der Abteilungen und Buchstaben der einzelnen Bestände sind die Hauptsache. Den Bestandsbuchstaben kann man die Bonitätsziffern beifügen und zwar unten am Buchstaben, wenn der Bestand der jüngeren Hälfte seiner Altersklasse, oben wenn er der älteren Hälfte angehört.

Auf der dem § 84 beigefügten Karte bedeutet z. B. $1a_2$, daß dieser Bestand im Alter von 1—10 Jahren steht und der zweiten Bestandsbonität angehört [25]).

25) Viel vollständigere, in Farbendruck ausgeführte Bestandskarten wurden als Beispiele

Die Bestandskarte ist in mehreren Exemplaren anzufertigen und bei jeder 10jährigen Revision zu erneuern. Deshalb empfiehlt es sich, das voraussichtlich Bleibende der Zeichnung und der Schrift lithographieren oder durch Aubeldruck [26]) vervielfältigen zu lassen.

§ 61. Terrain- und Bodenkarte. Die Terrainkarte soll die Terrainverhältnisse darstellen. Als Vorarbeit ist sie für den Entwurf des Schneisennetzes unentbehrlich. Entweder zeichnet man nur die Horizontalkurven in bestimmten Abständen ein und schreibt die Höhen an, oder sie werden nach der sogenannten Lehmann'schen Methode gezeichnet, nur etwas lichter gehalten. Letztere gewährt einen deutlicheren Ueberblick über die gesammten Terrainverhältnisse, erleichtert deshalb den Entwurf des Einteilungsnetzes. — Der Maßstab ist derselbe, wie der der Bestandskarte.

Die Bodenkarte hat den Zweck der bildlichen Darstellung der verschiedenen Gebirgsarten. Sie läßt sich mit der Terrainkarte vereinigen, weil die Gebirgsarten durch lichte Farbentöne unterschieden werden können, und weil für diese Karte auch derselbe Maßstab genügt. Auch eine graphische Darstellung der Standortsbonitäten durch punktierte Umgrenzungslinien kann auf ihr Platz finden.

2. Die Schriften.

§ 62. Die zu den Vorarbeiten gehörigen Schriften sollen das durch diese Arbeiten gewonnene Material in übersichtlicher Weise zusammenstellen. Im weiteren Sinne des Wortes müßte man eigentlich alle zum Zwecke der Zuwachs- und Massenberechnungen geführten Manuale hierher rechnen. Sehen wir indessen von diesen ab, so handelt es sich in den meisten Fällen nur um das Taxationsmanual, die Standorts-Klassentabelle, die Bestands-Klassentabelle mit Klassenübersicht, die Abnutzungstabelle und das Grenzregister.

Unter Umständen können allerdings noch mancherlei andere Uebersichtstabellen in Frage kommen, z. B. beim Waldfeldbaubetrieb über Kosten und Erträge der landwirthschaftlichen Nebennutzungen, beim Schälwaldbetrieb über Rindennutzung und dergl. mehr.

§ 63. Das Taxationsmanual ist die Grundlage für alle weiteren Arbeiten, es sind in ihm alle durch die geometrischen und taxatorischen Vorarbeiten gewonnenen Zahlen und Notizen über den forstlichen Thatbestand und alle Bemerkungen über künftige Bewirthschaftung niederzulegen, welche man für die späteren Arbeiten zu brauchen gedenkt. Eine tabellarische Form schützt am sichersten gegen das Uebersehen wesentlicher Dinge. Wir empfehlen etwa folgende Fassung [27]):

(Tabelle siehe Seite 286.)

Nachstehendes Beispiel bedarf nur weniger Erläuterung.

Die zur späteren Berechnung des Weiserprozentes bestimmten Rubriken für Qualitätsziffer und Zuwachsprozent sind natürlich nur bei jenen Beständen auszufüllen, deren Weiserprozent überhaupt in Frage kommen kann.

Bei einigen Beständen sind in den Spalten der Bonität Brüche eingetragen, z. B. bei 20 h $^4/_3$. Es bedeutet dies, daß die Bonität zwischen 4. und 3. liegt, daß aber in den späteren Rechnungen und Beschreibungen die obere Ziffer 4 gelten soll.

Das Manual wird am besten in großem Quartformat angelegt, und sind die gebrauchten Abkürzungen auf dem Titel zu erklären.

---

veröffentlicht in Judeich: „Forsteinrichtung". 4. Aufl. 1885. Ferner in Roßmäßler: „Der Wald". 3. Aufl. herausg. v. Willkomm, 1881, zu dem von Judeich darin verfaßten Kapitel: „Die Arbeit des Forstmannes".

26) Zu vergl. Neumeister: „Die Verwendung des Aubeldruckes". Thar. f. J. 36. Bd. S. 68.

27) Dieses Beispiel eines Taxationsmanuales ist wörtlich entnommen aus Judeich: „Die Forsteinrichtung." 4. Aufl. 1885. S. 248.

C. Der Langeberg. Abteilung 20.

Standort: Grundgebirge Porphyr. In d eine kleine Basaltkuppe. — Im Ganzen nach Nordwest geneigter, nur an einigen Stellen steiler Hang. — Der Boden ist infolge starker Zerklüftung des Gebirges in der Hauptsache tiefgründig, ein frischer, leicht bindiger Lehm. Nur einzelne Partieen naß oder versumpft. — Meereshöhe der sogenannten „Buchenkuppe“ d 482 m. — Lichte Stellen der Althölzer bedecken sich mit Baccinien, auch finden sich diese nach dem Abtrieb ein.

Bezeichnung	Größe		Holzart	Alter		Bonität		Schluß	Holzmasse	Qualitätsziffer		Zuwachsproz. für das nächste Jahrzehnt		Bemerkungen
	ha	a		Jahre	Klasse	Standort	Bestand		1 ha fm	jetzige	nach 10 Jahren	a	b	
20a.	3	03	0,8 Fi. 0,2 Ta.	78—82	V.	3	3	0,8	400	5,2	5,6	2,5	0,5	Ein besonderes c ist bei diesen Orten nicht zu erwarten.
b.	2	25	0,4 Fi. 0,8 Ta. 0,3 Bu.	60—70	IV.	3/4	3	0,8	180 N. 70 L.	4 5	4,65 5,00	3,5	1,0	
c.	5	06	Fi. einige übergeh. Bu.	5	I.	4/3	3	—	—	—	—	—	—	Einige Stellen naß.
d.	4	50	0,8 Bu. 0,2 Fi. u. Ta.	120—130	VII.	4	2	0,7	500 L. 50 N.	6 5,5	6 5,5	1,2	0	
e.	3	20	0,5 Fi. 0,5 Ki.	10	I.	3	3	1	—	—	—	—	—	Pflanzung in wechselnden Reihen.
f.	—	89	Blöße.	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	Alte Wiese.
g.	1	—	Räumde mit Bu. Ta.	20—100	—	1	—	—	—	—	—	—	—	Felsengerölle.
h.	4	—	Fi.	45—50	III.	4	4/3	1	—	—	—	—	—	
i.	3	50	0,5 Fi., einz. und truppweis. 0,4 Ta. 0,1 Bu. mit Ta. u. Fi. Unterwuchs.	100—110	VI.	4	2	0,6	300 N. 20 L.	5	5	2	0	Vom Windbruch 1868 durchlichtet.
20	27	43												

Bezeichnung	Notizen über die künftige Bewirtschaftung.
a. b.	Obgleich das Weiserprozent von b noch 4%, so muß wegen der dahinter liegenden Orte 20 ad schon jetzt ein Teil zum Hiebe gesetzt werden. Aufhieb 10 m breit längs der Schneiße 10. — a kann der Hiebsfolge wegen erst nach b abgetrieben werden.
c.	Entwässerung der nassen Stellen, dann 0,2 Ausbesserungen mit Fi., vorher Räumung der schlechten, alten Bu.
d.	Seinem a+b nach zwar höchst erntereif; da jedoch zu erwarten steht, daß im Verlaufe der nächsten 5 Jahre ein Buchenholz konsumierendes Industriewerk mit lebhaftem Betriebe eingerichtet sein wird, haben diese Bu. voraussichtlich ein bedeutendes c, deshalb erst im zweiten Jahrfünft zum Hiebe und vorläufig nur ein schmaler Aufhieb an der Grenze von h.
f.	Sofort mit Fi. anzubauen. Hügelpflanzung.
g.	An dieser Räumde läßt sich nicht viel thun. Benutzung absterbender Bäume. Allenfalls Versuche mit Fi. Untersaat.
h.	Tüchtige Durchforstung des ganzen Bestandes wünschenswert.
i.	Weiserprozent niedrig. Unter Benutzung des vorhandenen, guten Ta.- und Fi. Unterwuchses Vorverjüngung.

Der durch 20 führende, jetzt sehr schlechte Fahrweg ist nach Lage und Qualität zu verbessern. Dringend nötig. Voraussichtlich werden von dieser Abteilung das 4,5 ha große d der Buchenbetriebsklasse im 100 jährigen, der Rest 22,93 ha der Nadelholzbetriebsklasse im 80jährigen Umtriebe zufallen. Das Grundkapital G beträgt annähernd nach Maßgabe des Bestandes a bei 25% Vornutzungen

$$\frac{2600}{1{,}03^{80}-1} = 270.$$

Jeder Abteilung ist mindestens eine Seite links zu widmen, welcher rechts eine Seite für die Notizen über die künftige Bewirthschaftung gegenübersteht.

Dem Nichtholzboden sind am Schlusse des Manuales die für nötig erachteten Bemerkungen zu widmen.

Das gegebene Beispiel enthält andere Angaben, als für das später der Ertragsbestimmung gewidmete Beispiel gelten, um hier mehr Verschiedenheiten dieser Angaben bringen zu können.

§ 64. **Die Standorts-Klassentabelle**, welche eine Uebersicht der Bonitäten des Standortes geben soll, muß für jede Betriebsklasse besonders zusammengestellt werden, da die Standortsbonität eine relative für Holz- und Betriebsart ist.

Nachfolgendes Schema, welches sich bezüglich der Zahlenangaben an das im § 84 für die Ertragsbestimmung gegebene Beispiel anschließt, bedarf einer weiteren Erläuterung nicht.

Da den verschiedenen Standortsbonitäten bestimmte Größen des Haubarkeits-Durchschnittszuwachses entsprechen, so ergibt die Tabelle auch die Größe des gesamten, dem Standort entsprechenden Durchschnittszuwachses einer Betriebsklasse oder eines ganzen Reviers. Der wirklich vorhandene Haubarkeits-Durchschnittszuwachs ist natürlich nach Maßgabe der Bonitäten und des Alters der verschiedenen Bestände ein anderer.

Bezeichnung	Holzart, bez. Betriebsart	Standortsklassen										Summe		Gebirgs- und Bodenarten			
		1. Bonität (geringste)		2. Bonität		3. Bonität		4. Bonität		5. Bonität (beste)				Granit		Gneiß	
		ha	a	ha	a	ha	a	ha	a	ha	a	ha	a	ha	a	ha	a
1.	Fichten-Hochwald.	—	—	13	60	—	—	—	—	—	—	13	60	—	—	13	60
2^{a}.	"	—	—	7	20	—	—	—	—	—	—	7	20	—	—	7	20
2^{bc}.	"	—	—	—	—	12	32	—	—	—	—	12	32	12	32	—	—
3.	"	—	—	—	—	20	00	—	—	—	—	20	00	20	00	—	—
4^{ab}.	"	—	—	—	—	11	68	—	—	—	—	11	68	11	68	—	--
4^{c}.	"	—	—	5	60	—	—	—	—	—	—	5	60	5	60	—	—
5^{ac}.	"	—	—	—	—	7	52	—	—	—	—	7	52	7	52	—	—
5^{b}.	"	—	—	11	68	—	--	—	—	—	—	11	68	11	68	—	—
6^{abd}.	"	—	—	—	—	—	—	12	16	—	—	12	16	12	16	—	—
6^{c}.	"	—	—	—	—	2	72	—	—	—	—	2	72	2	72	—	—
7^{ab}.	"	—	—	—	—	—	—	12	16	—	—	12	16	12	16	—	—
7^{c}.	"	—	—	—	—	2	50	2	46	—	—	4	96	4	96	—	—
8.	"	—	—	—	—	—	—	18	88	—	—	18	88	18	88	—	—
9.	"	—	—	—	—	—	—	15	36	—	—	15	36	15	36	—	—
10^{a}.	"	—	—	—	—	—	—	3	68	—	—	3	68	3	68	—	—
10^{b}.	"	—	—	—	—	2	16	2	16	—	—	4	32	4	32	—	—
10^{cd}.	"	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	6	—	6	—	—	—
Summe	"	—	—	38	08	64	90	66	86	—	—	169	84	149	04	20	80

Nach den Bonitätstafeln (§ 53) berechnet sich hiernach unter der Voraussetzung normaler Abtriebsalter der Bestände ohne Zwischennutzungen der gesamte Haubarkeitsdurchschnittszuwachs für den 80jährigen Umtrieb zu

$$38{,}08 \,.\, 4{,}70 + 64{,}90 \,.\, 6{,}99 + 66{,}86 \,.\, 9{,}38 = 1260 \text{ fm},$$

für den 100jährigen Umtrieb zu

$$38{,}08 \,.\, 4{,}37 + 64{,}90 \,.\, 6{,}74 + 66{,}86 \,.\, 8{,}67 = 1184 \text{ fm}.$$

Die voraussichtlich mögliche Verbesserung der Standorte geringer Bonität läßt eine Steigerung dieser Erträge erwarten.

§ 65. **Bestands-Klassentabelle und Klassenübersicht.** Erstere ist in der Hauptsache nur eine Rechnungsunterlage, welche in ihrer Summe die Klassenübersicht gibt, d. h. eine Zusammenstellung des Größen- und Bonitätsverhältnisses der Altersklassen. Bezüglich der Verteilung der letzteren wird die Klassenübersicht durch das Bild der Bestandskarte ergänzt.

Die Klassentabelle zerfällt in so viele Hauptteile, als bestandbildende Holzarten und

als Betriebsarten vorhanden sind. Am richtigsten wäre es, jeder Betriebsklasse eine besondere Tabelle zu widmen.

Bestandsmischungen können nur dann Berücksichtigung finden, wenn ein Hochwald-Mischbetrieb als besondere Briebsklasse auszuscheiden ist.

Unbedingt notwendig ist es, die Angaben wirklich dem gegenwärtigen forstlichen Thatbestand entsprechend zu machen, also z. B. nicht etwa einen der Nadelholzbetriebsklasse angehörigen, zur Umwandlung bestimmten Buchenbestand als Nadelholzbestand einzutragen, bevor die Umwandlung wirklich erfolgt ist.

Die Klassenübersicht, in welcher nebenbei der wirkliche Holzvorrat anzugeben ist, wird bei jeder Revision erneuert und gewährt nach einigen Jahrzehnten eine vortreffliche Uebersicht über die allmähliche Gestaltung der Größenverhältnisse der Alters- und Bonitätsklassen sowie des Vorrates.

Nachstehendes Beispiel enthält Zahlenangaben, welche zu dem § 84 ausgeführten Beispiel der Ertragsbestimmung gehören.

Zu Anfang des Jahres	Nadelholz.																Räumden		Blößen, darunter laufende Schläge		Summe des Holzbodens		Holzvorrat
	I. Kl. 1–20 Jahr		II. Kl. 21–40 Jahr		III. Kl. 41–60 Jahr		IV. Kl. 61–80 Jahr		V. Kl. 81-100 Jahr		VI. Kl. über 100 J.		Verjüngungsklasse		Summe								
	ha	a	ha	a	ha	a	ha	a	ha	a	ha	a	ha	a	ha	a	ha	a	ha	a	ha	a	fm
18 . . .	29	76	46	40	16	96	41	76	28	24	—	—	—	—	168	12	—	—	6	72	169	84	45500
	als:		als:		als:		als:		als:						als:								
1. Bonität.	—	—	—	—	—	—	13	28	—	—	—	—	—	—	13	28							
2. "	20	00	—	—	9	12	—	—	20	32	—	—	—	—	49	44							
3. "	9	76	32	96	—	—	16	00	7	92	—	—	—	—	66	64							
4. "	—	—	13	44	7	84	12	48	—	—	—	—	—	—	33	76							
5. "	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—							
	S.w.o.		S.w.o.		S.w.o.		S.w.o.		S.w.o.						S.w.o.								
Durchschnittliche Bonitäts-Ziffer.	2,33		3,29		2,92		2,66		2,28		—	—	—	—	2,74								

Die Ermittelung einer wirklichen Durchschnittsbonität würde nur mit Hilfe der Holzmassen geschehen können. Wenn es sich aber lediglich um den Zweck handelt, die allmählich auf- oder absteigende Bewegung der Bestandsbonitäten durch Zahlen zu verdeutlichen, dann genügt auch die Berechnung der durchschnittlichen Bonitätsziffer vollständig. Recht klar tritt hier die praktische Richtigkeit der Bezifferung der Bonitäten von unten nach oben hervor (§§ 46. 53), denn wenn man die beste Bonität mit 1, die schlechteste mit 5 bezeichnet, so würde das Fallen der durchschnittlichen Bonitätsziffer z. B. von 3,60 auf 3,20 eine aufsteigende Bewegung der Bonität, eine Verbesserung derselben bedeuten.

§ 66. Die Abnutzungstabelle hat den Zweck, eine Uebersicht der summarischen Materialnutzung für die einzelnen Jahre und den daraus berechneten Durchschnittsertrag zu geben. Die Angaben sind nach Abtriebs- und Zwischennutzungen, nach Laub- und Nadelholz, nach Derbholz und Reisig getrennt zu geben. Bemerkungsweise ist in Zeiträumen von 5 zu 5 Jahren die Größe des Holzbodens und des in Geltung gewesenen jährlichen Hiebssatzes zuzufügen.

Umfaßt eine solche Tabelle schon mehrere Jahrzehnte, so ist der darin nachgewiesene Durchschnittsertrag unter Berücksichtigung der allmählichen Gestaltung des Altersklassenverhältnisses ein sehr wertvolles Hilfsmittel für die Berechnung des künftigen Hiebssatzes.

§ 67. Das Grenzregister soll in tabellarisch übersichtlicher Form folgende Angaben enthalten:

1) Bezeichnung (Namen und Nummer) der umgrenzten Forstorte.

2) Horizontale Entfernung der Grenzzeichen.

3) Grenzwinkel, und zwar bis zur Genauigkeit einer Minute.

4) Anmerkungen darüber, ob ein Bach oder Weg u. s. w. die Grenze bilden, wenn die Grenzlinie nicht gerade von dem Mittelpunkt eines Steines zu dem des anderen läuft; ob Grenzmauern, Grenzgräben vorhanden sind u. s. w.

5) Namen der angrenzenden Grundstücke und ihrer Besitzer.

II. Die Waldeinteilung.

§ 68. Die Einteilung größerer, einem Besitzer gehöriger Waldungen in Wirtschaftseinheiten, **Reviere**, setzen wir hier als gegeben voraus, da sie nur teilweise Aufgabe der Forsteinrichtung ist. Diese hat dagegen das gegebene Revier, sofern nötig, in Betriebsklassen, jedenfalls in Hiebszüge und Abteilungen zu teilen. Es geschieht dies unter maßgebender Berücksichtigung des Terrains durch Benutzung bleibender, dazu passender, entweder schon gebauter oder sicher projektierter Wege, durch Benutzung natürlicher Trennungslinien, wie Gebirgskämme, Thalschluchten, Gewässer, Nichtholzbodenflächen u. s. w., endlich durch Anlegung künstlicher Trennungslinien, sogenannter **Schneisen**. Eine gute, deutliche Terrainkarte ist für den Entwurf des Einteilungsnetzes von großer Wichtigkeit.

Selbstverständlich wird diese Teilung nicht nach der systematischen Ordnung der Einteilungsobjekte ausgeführt, sondern man teilt das Revier, allerdings unter möglichster Berücksichtigung der Grenzen der künftigen Betriebsklassen, aber ohne alle Rücksicht auf die zufällig vorhandenen Bestandsverhältnisse, in die kleinsten Teile, nämlich in „Abteilungen". Ist diese Arbeit durchgeführt, dann bestimmt man erst mit Hilfe einer gewöhnlich nur vorläufig angefertigten Bestandskarte die Hiebszüge (§ 73) und Betriebsklassen (§ 41).

1. Das Einteilungs- oder Schneisennetz.

§ 69. Wie schon erwähnt, hat man beim Entwurfe des Einteilungsnetzes auf natürliche Trennungslinien, besonders aber auf bleibende Wege, Rücksicht zu nehmen. Wo letztere in genügender Weise bereits gebaut sind, ist also ein Teil der Trennungslinien gegeben, denn namentlich die seitliche Begrenzung der Hiebszüge erfolgt in Rücksicht auf die Holzabfuhr aus den zu beiden Seiten liegenden Beständen am besten durch Wege. Wo letztere noch fehlen, oder wo nur aus alter Zeit oft ganz unzweckmäßig angelegte Wege vorhanden sind, dort ist erst ein neues Wegenetz zu entwerfen und dieses zur Einteilung zu benutzen [28]). Keineswegs darf man aber glauben, mit den Wegen allein auskommen zu können. Es werden stets mehr oder weniger künstliche Teilungslinien, sogenannte **Schneisen**, hergestellt werden müssen, und deshalb ist die in vielen Gegenden übliche Bezeichnung des Einteilungsnetzes mit dem Ausdrucke **Schneisennetz** gerechtfertigt. Das Wegenetz hat ganz andere Aufgaben zu erfüllen als das **Schneisennetz**. So sind in Gebirgslagen für letzteres Wege mit vielen Krümmungen ganz unbrauchbar. Wir müssen es deshalb auch für unrichtig halten, das Wegenetz nach den Anforderungen der Waldeinteilung einrichten zu wollen. Das Wegenetz ist, sei es ausgebaut oder nur projektiert, etwas für sich Bestehendes, die Waldeinteilung hat sich aber insoweit nach den gegebenen Wegen zu richten, als deren Benutzung zu Einteilungslinien überhaupt möglich erscheint. In ganz ebenem Terrain wird es übrigens niemals Schwierigkeiten bereiten, eine vollständige Uebereinstimmung von Wege- und Schneisennetz herzustellen.

---

28) **Kaiser**: „Beiträge zur Pflege der Bodenwirthschaft mit besonderer Rücksicht auf die Wasserstandsfrage." 1883.

Martin: „Wegnetz, Eintheilung und Wirthschaftsplan in Gebirgsforsten. Eine Darstellung der in der Provinz Hessen-Nassau unter Leitung des Forstmeisters Kaiser zu Kassel gegenwärtig zur Ausführung kommenden Forsteinrichtungsarbeiten." 1882.

§ 70. Das Schneisennetz besteht aus Haupt- und Nebenschneisen. Wo man erstere mit dem sehr zweckmäßigen Ausdruck **Wirtschaftsstreifen** bezeichnet, können letztere kurz **Schneisen** genannt werden.

Unter **Wirtschaftsstreifen** versteht man **bleibend** holzleer zu erhaltende Streifen, welche den Zweck haben, die von ihnen begrenzten Bestände an den freien Stand zu gewöhnen, so daß sich Randbäume entwickeln, welche nachteiligen klimatischen Einwirkungen (Wind, Sonne) widerstehen, wenn auch der neben- oder vorliegende Bestand abgetrieben wird. Wo für die Begrenzung der Betriebsklassen und die seitliche Begrenzung der Hiebszüge Wege nicht gewählt werden können, und wo zufällig vorhandene, natürliche Trennungslinien nicht genügen, sind demnach Wirtschaftsstreifen anzulegen, welche in der Richtung des Hiebes, also meist ungefähr von Ost nach West, verlaufen.

Die Breite derselben richtet sich nach dem Standort, nach Holz- und Betriebsart. Je länger die zu erziehenden Bäume werden sollen, desto breiter müssen die Wirtschaftsstreifen sein. Während für Nieder- und Mittelwald eine Breite von etwa 2,5 m genügt, muß dieselbe für den schlagweisen Hochwaldbetrieb etwa 10—12 m betragen. Die größte Breite erfordern der sturmgefährdete Fichtenwald und der der Feuersgefahr sehr ausgesetzte Kiefernwald. Die Ränder der Wirtschaftsstreifen sind im Nadelholze licht zu halten, damit sich tiefbeastete, sturmfeste Randbäume entwickeln.

Die Fläche der Wirtschaftsstreifen gehört dann, wenn diese breiter als 2,5 m sind, dem Nichtholzboden an, die Fläche der schmalen Streifen im Nieder- und Mittelwald braucht dagegen vom Holzboden nicht in Abzug gebracht zu werden.

Bei neuen Forsteinrichtungen werden diese Streifen nur dort in voller Breite aufgehauen, wo dies ohne Gefahr geschehen kann, also nur in den Beständen I., allenfalls noch II. Altersklasse des Hochwaldes. In den älteren Beständen werden sie nur durch 2 bis 3 m breite Durchhiebe markiert und erst gelegentlich der dieselbe Fläche treffenden Schläge in voller Breite hergestellt.

Die Nebenschneisen oder kurzweg **Schneisen** haben nicht den Zweck, Randbäume zu bilden, es genügt für sie deshalb eine Breite von 2,5 m. Sie teilen die Hiebszüge in Abteilungen und begrenzen erstere in der Richtung des Hiebes. Sie sollen möglichst parallel den Schlaglinien verlaufen, welche je nach den Terrainverhältnissen mehr oder weniger senkrecht auf die Wirtschaftsstreifen fallen.

§ 71. Wirtschaftsstreifen und Schneisen, im weiteren Sinne einschließlich der Einteilungsgrenzen bildenden Wege und natürlichen Trennungslinien, bilden das **Einteilungs- oder Schneisennetz**. Der Entwurf desselben ist eine der wichtigsten, im Gebirge oft auch eine der schwierigsten Aufgaben der Forsteinrichtung. Dieses Netz soll und kann etwas Bleibendes sein, solange nicht ganz besondere Umstände (Bau von Straßen, Eisenbahnen, Ankäufe ꝛc.) Aenderungen nötig machen.

Die Anlage des Einteilungsnetzes erfordert stets, ganz besonders aber im Fichtenwalde, eingehendes Studium und Beachtung der herrschenden Windrichtung. Es genügt dann nicht, zu wissen, daß in Deutschland im großen Durchschnitt die herrschenden, Gefahr bringenden Winde meist aus Westen, Süd- oder Nordwesten kommen, sondern es ist deren **lokales** Auftreten zu erforschen. Manche Thalbildungen der höheren Gebirge rufen derartige Drehungen des Windes hervor, daß beispielsweise der Westwind einen von Nord oder Süd, selbst von Nord- oder Südost kommenden Bruch bewirken kann. Allgemeine Vorschriften hierüber lassen sich nicht geben [29]. Dagegen kann man solche lokale Abweich-

29) An Versuchen hierzu hat es nicht gefehlt. Zu vergl. **Zötl**: „Handbuch der Forstwirthschaft im Hochgebirge.“ 1831. — Nach diesem **Heyer**: „Waldertrags-Regelung“, 3. Aufl. 1883 und „Waldbau“, 3. Aufl. 1878. — **Baudisch** im C. f. d. g. F. 1884 S. 521 flg. — Die verschiedenen Gebirge verhalten sich sehr verschieden, und leider kommen namentlich in höheren Gebirgen

ungen der herrschenden Winde nicht selten an der Beastung und geneigten Stellung der die Bestandsränder bildenden Bäume, an der Lage früherer Windwürfe erkennen, außerdem sind auch verbürgte historische Nachrichten zu beachten. Gegen außergewöhnliche Orkane, Gewitterstürme schützt freilich keine Forsteinrichtung, nach der Lage der durch solche Stürme hervorgerufenen Windwürfe darf man aber auch nicht auf lokale Drehungen der Winde schließen.

§ 72. Nächst der Lage und Richtung aller Einteilungslinien ist von hervorragender Wichtigkeit die Form und Größe der durch sie zu bildenden Abteilungen, welche als kleinste Teilungseinheiten zu betrachten sind. Sie sind notwendig zur Orientierung im Walde, zur Ordnung der Schlagführung, namentlich auch zur Erleichterung der Vermessungsnachträge.

Die Form der Abteilungen muß sich nach den Terrainverhältnissen richten. Rechtwinklig gestaltete Abteilungen können nur in der Ebene gebildet werden. Stets, so auch im Gebirgswald, hat man thunlichst darnach zu streben, die Abteilungen länger als breit zu machen, und soll die lange Seite die herrschende Windrichtung senkrecht kreuzen, parallel den Schlaglinien verlaufen.

Die Größe der Abteilungen ist keine bestimmte, sie schwankt für den Hochwald zwischen 15 bis 30 ha. Noch größere Abteilungen sind unzweckmäßig. Bei regelmäßiger Gestalt der Abteilungen empfiehlt es sich, deren lange Seite etwa 600, die breite etwa 300 m groß zu machen.

2. Die Hiebszüge.

§ 73. Aus einer oder mehreren Abteilungen werden die Hiebszüge gebildet. Wir verstehen unter einem Hiebszug eine Waldfläche, welche im einfachsten, arithmetisch gedachten Normalzustande die einem bestimmten Umtrieb entsprechende normale Schlagreihe entweder in jährlicher Abstufung oder bei wechselnden Schlägen mit größerer Altersabstufung einmal so enthält, daß die Schläge über ihre ganze Breite hinweggeführt werden können. Die größte Flächenausdehnung würde ein solcher Hiebszug haben, wenn die ihn bildenden Bestände während einer ganzen Umtriebszeit nur mit jährlich wiederkehrenden Schlägen verjüngt werden könnten. Die kleinste Ausdehnung eines Hiebszuges läßt sich allgemein nicht bestimmen.

Auf keinen Fall ist es übrigens für irgendwelche Hochwaldform statthaft, den Hiebszügen die erwähnte größte Ausdehnung zu geben. Eine goldene Waldbauregel lehrt, daß man an demselben Ort einen neuen Schlag nicht eher anlegen solle, bis nicht die Fläche des zuletzt geführten sicher in Bestand gebracht worden sei. Einzig und allein eine gute Forsteinrichtung ermöglicht die Befolgung dieser Regel durch Bildung vieler kleiner Hiebszüge. Wo es daran fehlt, wo also auch Anhiebspunkte fehlen, dort ist ein Wechsel mit den Schlägen eben einfach unmöglich. In diesem Sinne soll der einzelne Hiebszug nur aus wenig Jahresschlägen bestehen. Die aussetzenden Betriebe in den einzelnen Hiebszügen ergänzen sich durch den Wechsel der Schläge zum jährlichen Nachhaltsbetrieb.

Im Nieder- und Mittelwald ist ein jährliches Aneinanderreihen der Schläge ohne Nachteil.

Im Hochwalde, der für uns wichtigsten Waldform, bildet man die Hiebszüge meist aus 2 Abteilungen, macht sie nicht gern über 30 bis 50 ha groß. Oft kann es sich dagegen empfehlen, einen Hiebszug nur aus einer Abteilung bestehen zu lassen. Diese kleinen

mitunter Terrainbildungen vor, die gar keine herrschende Windrichtung erkennen lassen, wo der Sturm von allen Seiten bricht. Dort hilft freilich auch die beste Forsteinrichtung nichts, und man muß sich dann damit begnügen, die Schläge jenem Winde entgegenzuführen, welcher der gefährlichste zu sein scheint.

Hiebszüge verhindern durchaus nicht die Anlage von großen, den gegebenen wirtschaftlichen Verhältnissen entsprechenden Schlägen, sie ermöglichen aber im besten Falle, an demselben Orte in einem Jahrzehnt nur einen Schlag, höchstens zwei Schläge zu führen.

Die kleinen Hiebszüge bilden mehr oder weniger selbständige Wirtschaftsfiguren, gewissermaßen kleine Betriebsklassen, wenn auch nicht für das Rechnungswerk. Ihre Selbständigkeit wird dadurch gesichert, daß sie dort, wo sie seitlich aneinandergrenzen, durch Wirtschaftsstreifen oder durch diese ersetzende andere Trennungslinien, wie breite Wege 2c., von einander getrennt sind. In der Richtung des Hiebes wird bei annähernd normalem Altersklassenverhältnis durch die Altersstufenfolge allein eine genügende Unabhängigkeit des einen Hiebszuges von dem anderen geschaffen. Bei einem abnormen Klassenverhältnis hat der Forsteinrichter durch entsprechende Loshiebe (§ 76) für die nötige Beweglichkeit der Hauungen zu sorgen.

Die richtige Gestaltung der Hiebszüge, welche natürlich in den Rahmen des Schneisennetzes passen müssen, bildet ein Hauptziel der Forsteinrichtung. Die meist abnorme Verteilung der Altersklassen gestattet aber sehr oft nicht, die Schläge ohne weiteres nach den Anforderungen der für die erstrebte annähernde Normalität des Waldes als bleibend anzusehenden Hiebszüge zu bestimmen. Durch ungünstige Gruppierung der Altersklassen ist man oft gezwungen, vorübergehende Maßregeln zu ergreifen, bei welchen man aber das Ziel der Gewinnung bleibender Hiebszüge nicht außer Acht lassen darf. Es entstehen dadurch sogenannte vorübergehende Hiebszüge[30]), welche ein unentbehrliches Hilfsmittel dazu sind, mit den möglichst geringen wirtschaftlichen Opfern das Hauptziel der Forsteinrichtung, die Bildung und Erhaltung der bleibenden Hiebszüge, zu erreichen. Unvorhergesehene Störungen der Wirtschaft durch Elementarereignisse, durch nötig werdende Abänderungen der Waldeinteilung u. s. w. können übrigens selbst dort, wo bereits eine den bleibenden Hiebszügen entsprechende Bestandsgruppierung annähernd erreicht war, die Bildung vorübergehender Hiebszüge wiederholt nötig machen.

Unter allen Umständen muß aber, wenn die Wirtschaft nicht eine planlose sein soll, das Ziel der Bildung und Erhaltung bleibender, und zwar kleiner Hiebszüge im Auge behalten werden. Eine solche Einrichtung und Wirtschaft verschafft im Walde

1) die Möglichkeit, den Standortsbedingungen auch im Kleinen Rechnung zu tragen;

2) eine sichere Grundlage für die künftige Hiebsfolge mit günstigem Wechsel der Schläge;

3) die Möglichkeit, in Zukunft in einzelnen Bestandsgruppen rascher, in anderen langsamer mit dem Hiebe vorzugehen, als die Gegenwart mit ihrem beschränkten Gesichtskreis vorausbestimmen kann;

4) vorzüglich in Nadelholzwaldungen eine sehr zu beachtende Hilfe gegen Gefahren, welche durch Wind, Insekten und Feuer drohen;

5) eine beachtenswerte Unterstützung des lokalen Holzabsatzes.

Die einzelnen Hiebszüge gruppieren sich wieder zu Betriebsklassen, wo deren Bildung (§ 41) überhaupt erfolgen muß. Deshalb ist es aber auch, wie schon hervorgehoben, nötig, bei dem Entwurfe des Einteilungsnetzes auf die künftigen Grenzen der Betriebsklassen Rücksicht zu nehmen, damit diese nicht einzelne Abteilungen oder Hiebszüge durchschneiden, was immer störend für die Wirtschaftsführung ist.

Wenn z. B. ein Revier in zwei große Betriebsklassen zerfällt, z. B. in Buchen- und in Nadelholzbetrieb, dann muß die Grenze dieser Betriebsklassen, wenn irgend thunlich, auch die Grenze der betreffenden Hiebszüge sein. Immer läßt sich dieses Ziel allerdings nicht erreichen, denn bei im Kleinen wechselnden Standortsverhältnissen kommt es sehr oft

30) Neumeister: „Die Bedeutung und Bildung der Hiebszüge." Thar. f. J. 33. Bd.

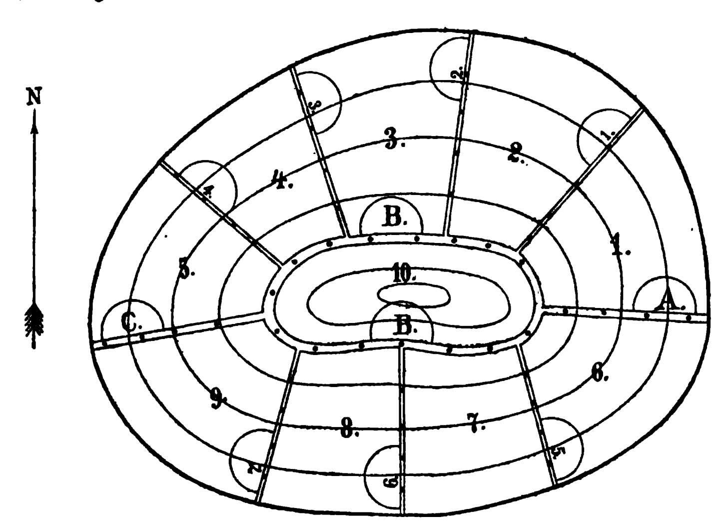
vor, daß die verschiedenen Betriebsklassen nicht örtlich zusammenhängende Ganze bilden, sondern zum Teil aus einzelnen, kleinen Beständen bestehen; z. B. Erlenniederwald auf feuchten Stellen innerhalb des Hochwaldes. Gerade in solchem Falle wird aber das Einrichtungswerk und die darauf basierte Wirtschaft wesentlich durch die kleinen Hiebszüge im Simme der oben unter 1 und 8 erwähnten Punkte erleichtert.

§ 74. Ein sehr einfaches Beispiel eines Schneisennetzes bietet die dem § 84 beigegebene kleine Karte. Die Abteilungen 1 bis 5 bilden einen südöstlich, die Abteilungen 6 bis 10 einen nordwestlich geneigten Hang. Die neugebaute Thalstraße dient zugleich als Wirtschaftsstreifen. Ueber die Bildung der Hiebszüge zu vergleichen § 84.

Noch einfacher, als in diesem Falle, gestaltet sich das Einteilungsnetz in der Ebene, wo man rechtwinklige Abteilungen bilden kann.

Die unendlich großen Verschiedenheiten der Einteilung im Gebirge lassen sich überhaupt nicht alle schildern. Nur ein einziges Beispiel mag deshalb hier Platz finden und erläutert werden.

Der ziemlich steile, isolierte Berg, dessen Neigung die Horizontalen andeuten, ist folgendermaßen eingeteilt worden:



Durch den horizontal verlaufenden Wirtschaftsstreifen B ist die sehr exponierte Kuppe, Abteilung 10, als besondere Betriebsklasse für Plenterwald ausgeschieden. Die übrigen Abteilungen 1 bis 9 gehören dem schlagweisen Betriebe an. Durch die beiden Wirtschaftsstreifen A und C sind sie in zwei von einander selbständige Partieen geteilt, welche wieder in Hiebszüge zerfallen. Letztere werden voraussichtlich gebildet durch Abt. 1 allein, durch Abt. 2 und 3, durch Abt. 4 und 5, durch Abt. 6 und 7, durch Abt. 8 und 9.

Die Nummerfolge der Abteilungen entspricht der Hiebsfolge, und sind die Einzelschläge mehr oder weniger senkrecht auf die Horizontalen zu führen. Würden die Schläge wegen der Höhe des Berges zu lang, wenn man sie vom Wirtschaftsstreifen B bis nach der Grenze führen wollte, wäre also der Berg bedeutend größer, so müßte noch ein horizontal verlaufender Wirtschaftsstreifen eingelegt werden; die weiteren Einteilungslinien ergeben sich dann von selbst. Beide horizontale Wirtschaftsstreifen wären, wenn thunlich, als Wege herzustellen, von denen aus Nebenwege herabführen können, die jedoch als Einteilungslinien nicht zu gebrauchen sind.

Wollte man die Schläge nicht in der oben angegebenen Weise führen, sondern horizontal verlaufend von oben nach unten, so würden einige der Schneisen zu Wirtschafts-

streifen werden. Wir halten eine solche Schlagführung wegen der Beschädigungen der unteren Bestände an steilen Hängen für falsch; noch unrichtiger ist allerdings die in alter Zeit oft beliebt gewesene Führung solcher Horizontalschläge von unten nach oben.

3. Sicherung des Einteilungsnetzes.

§ 75. Durch Schläge, welche namentlich anfänglich infolge der Abnormität des Altersklassenverhältnisses nicht selten über Schneisen und andere Einteilungslinien hinweggeführt werden müssen, sowie durch Windbrüche u. s. w. werden die Einteilungslinien mitunter unkenntlich. Damit sie im Walde leicht und sicher, ohne viel Zeit raubende, geometrische Arbeiten wieder aufgefunden werden können, sind sogenannte Sicherheitssteine an allen den Punkten einzusetzen, wo sich Einteilungslinien, namentlich Schneisen kreuzen oder brechen, ferner auch auf allen geraden Schneisen und sonstigen Einteilungslinien (an Wegen, Bächen), wenn die Entfernung der Kreuzungspunkte sehr groß ist. Mindestens alle 100 bis 120 m soll ein Sicherheitsstein stehen.

Des Holztransportes wegen setzt man diese Steine nicht auf die Mittellinie, sondern an die Seite, und empfiehlt es sich der leichteren Orientierung wegen, auf einem und demselben Reviere dazu stets eine bestimmte Seite zu wählen, z. B. also die Nordseite der Wirtschaftsstreifen, die Ostseite der Nebenschneisen.

Diese Sicherheitssteine haben übrigens noch den weiteren, sehr wichtigen Zweck, für alle Nachtragsmessungen gute Anbindepunkte zu gewähren.

Für ein ganzes Revier werden die Steine fortlaufend numeriert. Die Nummern sind einzuhauen und zu färben.

4. Loshiebe.

§ 76. Unter Loshieben versteht man etwa 10 bis 20 m breit aufgehauene Streifen, durch welche man Bestände in der Richtung des Hiebes dort trennt, wo später Hauungen einzulegen sind. Sie sollen einzelne Bestände oder Bestandsgruppen an den freien Stand gewöhnen, so daß Schläge an der gefährdeten Seite einst keinen Schaden verursachen. Die Anlegung von Loshieben ist eine vorübergehende Maßregel, welche nicht bloß das Ziel verfolgt, einzelne Bestände von den sie nach der gewählten Hiebsordnung treffenden Hauungen auszunehmen, um sie für einen zweiten Umtrieb überzuhalten, sondern ganz besonders auch das Ziel, die vorübergehenden Hiebszüge allmählich in die Form der bleibenden überzuführen.

Vorzugsweise verlangt der sturmgefährdete Fichtenwald sehr oft Loshiebe, aber auch andere Holzarten machen sie nicht selten wünschenswert, z. B. der Buchenwald, wenn voraussichtlich einmal an der Südseite eines Bestandes aufgehauen werden muß; in solchem Falle wirkt die zeitige Erziehung eines Bestandsmantels durch einen Loshieb sehr günstig.

Verlaufen die Loshiebe geradlinig durch gleichaltrige Bestände, meist an den Schneisen, so nennt man sie zuweilen auch Sicherheitsstreifen oder Durchhiebe, während solche Loshiebe, welche sich winkelig um einzelne, zum Ueberhalten bestimmte Bestände oder Bestandsgruppen herumziehen, mit dem Ausdruck Umhauungen bezeichnet werden.

Alle Loshiebe müssen in oder an jugendlichen Beständen angelegt werden, im Fichtenwalde wenigstens darf deren Alter 20 bis 30 Jahre nicht überschritten haben. Sie sollen ferner so breit angelegt oder allmählich so verbreitert werden, daß man ihre Fläche mit Erfolg anbauen kann. Wenn es irgend thunlich, ist darauf zu halten, daß auf der Loshiebsfläche ein bereits 10 bis 20-jähriger Bestand erzogen ist, ehe an der betreffenden Stelle die Schläge weitergeführt werden.

Beispiele einiger Loshiebe zu vergl. in § 84.

5. Bezeichnung der Einteilungslinien, Betriebsklassen, Hiebszüge, Abteilungen, Bestände und der Flächen des Nichtholzbodens.

§ 77. Die Wirtschaftsstreifen werden mit lateinischen Buchstaben, die Schneisen mit deutschen Ziffern bezeichnet. Um diese Bezeichnungen von der übrigen Schrift der Karte zu unterscheiden, ringelt man sie ein und stellt sie senkrecht auf die Basis der Schneisen. (S. Fig. § 74.) Ein Wirtschaftsstreifen oder eine Schneise, welche ununterbrochen, wenn auch nicht geradlinig, ein ganzes Revier durchlaufen, erhalten einen Buchstaben oder eine Nummer. In gleicher Weise kann man auch verfahren für größere, aus mehreren Revieren bestehende Waldkomplexe.

Die Betriebsklassen werden durch römische Ziffern in den Schriften, aber nicht auf den Karten bezeichnet. Letzteres ist namentlich dann unmöglich, wenn die Betriebsklassen nicht örtlich zusammenhängen, sondern wenn eine oder die andere in kleineren Flächen über das Revier zerstreut ist.

Die Hiebzüge erhalten in den Taxationsschriften, aber nicht auf den Karten, einen großen lateinischen Buchstaben, vielleicht auch einen dem ortsüblichen Gebrauch entsprechenden Namen.

Die Abteilungen werden auf Karten und in den Schriften mit kleinen deutschen Ziffern bezeichnet. Die Nummerfolge hat sich nach der Hiebsfolge zu richten (zu vergl. Fig. in § 74 und § 84). Zerfällt ein Revier in einige größere, im örtlichen Zusammenhange liegende Betriebsklassen, so empfiehlt es sich, die Abteilungsnummern nach ihnen zu richten, so daß z. B. die eine Betriebsklasse die Nummern 1 bis 30, die andere die Nummern 31 bis 65 erhält. Falsch wäre es jedoch, die Nummerfolge in jeder Betriebsklasse für sich wieder mit 1 zu beginnen. Auf dem ganzen Reviere darf die eine Nummer auch nur eine bestimmte Abteilung bezeichnen.

Die Bestände oder Unterabteilungen erhalten kleine lateinische Buchstaben, welche in jeder Abteilung mit a beginnen.

Nicht unbedingt nötig, aber wünschenswert ist es, die Abteilungsnummern, vielleicht auch die der Schneisen, im Walde selbst durch damit bezeichnete Holz-, Porzellan- oder Zinkblech-Täfelchen kenntlich zu machen.

Die Nichtholzbodenflächen werden derartig bezeichnet, daß Wege und Flüsse ihre ortsüblichen Namen, andere Flächen, wie Felder, Wiesen, Teiche, entweder ebenfalls solche Namen oder kleine lateinische Buchstaben oder beides erhalten. Zum Unterschied von den Bestandsbuchstaben sind die der Nichtholzbodenflächen mit farbiger Tinte einzutragen.

III. Die Ertragsbestimmung.

1. Allgemeines.

§ 78. Im Folgenden schildern wir zunächst jene Methode der Ertragsbestimmung, welche sich in der Litteratur den Namen des Verfahrens der Bestandswirtschaft erworben hat, da wir dieselbe für die richtigste halten. Anhangsweise soll dann auch der hauptsächlichsten anderen Methoden gedacht werden.

Der Ausdruck „Bestandswirtschaft" ist deshalb nicht ungerechtfertigt, weil dieses Verfahren den Anforderungen der Einzelbestände, namentlich deren wirtschaftlicher Reife grundsätzlich mehr Rücksicht schenkt und in der Anwendung auch schenken kann, als es andere ältere Methoden thun. Diese suchen auf verschiedene, ihnen eigentümliche Weise den jährlichen Ertrag oder Hiebssatz, sei es nach Maßgabe der Fläche, sei es nach Maßgabe der Masse durch Beurteilung des gesamten Waldvermögens zu ermitteln. Die Rücksichten auf die wirtschaftlichen Anforderungen der Einzelbestände wirken dabei bald mehr,

bald weniger modifizierend auf den summarisch ermittelten Hiebssatz ein. Jenen Methoden, welche diese Modifikationen in der Anwendung am schärfsten hervortreten lassen, gebührt ein Vorzug vor den übrigen, denn sie nähern sich am meisten dem Verfahren der Bestandswirtschaft, ja sie können mitunter ganz zu demselben Ziele führen. Letztere Methode schlägt aber grundsätzlich einen anderen Weg ein. Im Rahmen der gegebenen Waldeinteilung und unter steter Beachtung des Strebens nach einer wohlgeordneten Hiebsfolge, also nach normaler Verteilung der Altersklassen, sucht sie zunächst in möglichst kurzer Zeit die überreifen, dann die reifen Bestände zum Hiebe zu bringen. Um jedoch die für die meisten wirtschaftlichen Verhältnisse, namentlich für größere Waldungen in nachteiliger Weise störenden, zu großen Schwankungen des jährlichen oder periodischen Hiebssatzes thunlichst zu vermeiden, modifiziert sie den durch Zusammenstellung der einzelnen Hiebsorte gefundenen Hiebssatz an Fläche oder Masse durch Rücksichten auf das Ganze.

Unmittelbare Folge dieses Grundsatzes ist es, daß wir die sogenannte Ertragsregelung nicht als selbständige, neben der Waldeinteilung bestehende oder als selbständige, dieser folgende Aufgabe betrachten können, wie es z. B. die reinen Normalvorratsmethoden (§§ 111 bis 113) thun. Beide Aufgaben beeinflussen sich gegenseitig derartig, daß sie eng Hand in Hand gehen müssen, weshalb wir auch für beide zusammen dem gemeinsamen technischen Ausdruck „Forsteinrichtung“ den Vorzug vor allen anderen, hier und da gebräuchlichen Ausdrücken geben.

§ 79. Ein allgemeiner Wirtschaftsplan bildet die Grundlage der Forsteinrichtung, einschließlich der Ertragsbestimmung. Durch die Waldeinteilung (§§ 68—74) ist der Wald mit Hilfe natürlicher oder künstlicher Trennungslinien unter steter Beachtung des Terrains und der Transportverhältnisse in Betriebsklassen, Hiebszüge und Abteilungen geteilt. Die allgemeine Ordnung des Hiebsganges ist dadurch angebahnt, ein allgemeiner Flächeneinrichtungsplan gegeben. Eine Verteilung der einzelnen Abteilungen an im voraus bestimmte Zeitperioden, wie sie z. B. das alte Flächenfachwerk (§ 109) vornimmt, ist unmöglich, auch unnötig. Dagegen erfordert jeder einzelne Hiebszug sowohl für sich allein, als auch mit Rücksicht auf die benachbarten Hiebszüge eingehende Erwägungen darüber, ob und wo in ihm der Hieb zu beginnen, ob letzterer rascher oder langsamer vorzuschreiten habe. Dabei erscheint es als eine Hauptaufgabe, die vorübergehenden Hiebszüge so zu behandeln, daß sie sich allmählich, in längerer oder kürzerer Zeit dem Rahmen der bleibenden Hiebszüge einfügen. Dieselbe Aufgabe fällt den Revisionen namentlich dann zu, wenn im Verlaufe der Zeit durch Elementarereignisse die bereits angebrachte oder erreichte Hiebsordnung gestört worden ist oder mit anderen Worten, wenn neue vorübergehende Hiebszüge entstanden sind.

Die zahllos verschiedenen Gruppierungen der Bestände, die sehr verschiedenen Rücksichten auf Bestandsgründung, Pflege und Ernte lassen sich nicht schematisch in tabellarische Rubriken bringen. In jedem einzelnen Hiebszug entscheidet jedoch der erste Anhieb in der Regel über den weiteren Fortgang des Hiebes, es bedarf also keiner speziellen Vorschriften darüber. Dort, wo gewisse wirtschaftliche Maßregeln Vorausbestimmungen für längere Zeit fordern, müssen dieselben natürlich gegeben werden. Dies tritt z. B. ein bei Umwandlungen von Betriebsarten, oder wenn es sich darum handelt, in Althölzern eine größere Lichtstellung durch Unterbau eines Bodenschutzholzes zu ermöglichen, um besonders starke Sortimente zu erziehen. Weil jedoch einzelne Hiebszüge mitunter weitergehende, spezielle Vorausbestimmungen nötig machen, ist man durchaus nicht gezwungen, für alle Hiebszüge solche Zukunftsvorschriften zu geben. Der allgemeine Wirtschaftsplan hat sich deshalb auf solche nicht zu erstrecken, denn es ist durchaus überflüssig, detaillierte Hiebspläne für sehr lange Zeiträume, für ganze Umtriebszeiten zu entwerfen, da sie doch, wie

die Erfahrung hinreichend gelehrt hat, nach wenigen Jahrzehnten meist unbrauchbar geworden sind.

Diese Erfahrungen hat man überall da sammeln können, wo in langen Zeiträumen der Versuch regelmäßig durchgeführt wurde, derartige, für ganze Umtriebszeiten aufgestellte Wirtschaftspläne durch von Zeit zu Zeit, meist von 10 zu 10 Jahren abgehaltene Taxationsrevisionen zu berichtigen. Diesen Revisionen fiel anfänglich hauptsächlich die Aufgabe zu, alle im Verlaufe der Zeit eintretenden Störungen der planmäßigen Wirtschaft durch die dadurch notwendig werdenden Aenderungen des gegebenen, fertigen Wirtschaftsplanes auszugleichen.

Derartige Störungen und nötige Veränderungen traten jedoch meist schon nach wenigen Jahrzehnten in so großer Anzahl ein, daß von dem gegebenen Wirtschaftsplane fast nichts mehr übrig blieb, als der durch die Waldeinteilung geschaffene Rahmen für die Hiebsordnung. Auch dieser mußte nicht selten wesentlichen Berichtigungen unterliegen, weil man früher die Hiebszüge zu lang gemacht oder das Einteilungsnetz nicht genügend dem Terrain angepaßt hatte, oder weil mitunter neue Straßen und Eisenbahnen zu Aenderungen zwangen. Aus diesem Grunde brachten die wiederholt abgehaltenen Revisionen allmählich die Ansicht mehr und mehr zur Geltung, daß der Schwerpunkt der ganzen Ertragsregelung nicht in einem beim Anfange der Einrichtung für die ganze Umtriebszeit entworfenen, allgemeinen Hiebsplane nach Fläche oder Masse zu suchen sei, sondern in den Revisionen selbst. Diese wurden dadurch zu periodischen Fortsetzungen des ganzen Einrichtungswerkes, weshalb wir schon an dieser Stelle ihrer gedenken müssen.

Die unmittelbare Folge dieses Fortschrittes mußte die sein, daß man die zu erstrebende, nach den verschiedenen Verhältnissen mehr oder weniger strenge Nachhaltigkeit der Nutzung nicht durch weit hinausreichende Zukunftsrechnungen, sondern durch die Revisionen selbst zu sichern suchte. Für jeden, meist 10jährigen Revisionszeitraum wird ein neuer Plan aufgestellt, für welchen im allgemeinen nur die durch die Waldeinteilung gegebene planmäßige Richtung des Hiebsganges feststeht, soweit diese nicht selbst Berichtigungen fordert [31]).

Um die Nachhaltigkeit der Nutzung so zu wahren, wie dies wirtschaftlich wirklich notwendig ist, stützt man die Rechnung bei Ermittelung des Hiebssatzes besonders auf drei Faktoren: den normalen Jahresschlag, das Alterklassenverhältnis, die frühere Abnutzung. Dadurch gewinnt man den Regulator für die Reduktion jener Hiebsfläche oder Hiebsmasse, welche man lediglich durch den Ansatz der hiebsreifen und hiebsfähigen Bestände gewonnen hat. Je öfterer nun Revisionen schon stattgefunden haben, desto brauchbarere Durchschnittszahlen liegen vor über die frühere Abnutzung, über die allmähliche Gestaltung des Altersverhältnisses. Je mehr man infolge dessen die für die Zukunft zu gebenden Bestimmungen auf die durch planmäßige Wirtschaft gewonnenen Erfahrungen aus der Vergangenheit stützen kann, desto mehr ist es gerechtfertigt, den neuen Wirtschafts- oder Hiebs-Plan lediglich für eine kurze Zeit, für ein Jahrzehnt aufzustellen.

Wo freilich bei ganz neuen Forsteinrichtungen die frühere Buchführung und Kartierung genügende Anhaltspunkte aus der Vergangenheit nicht gewähren, wo also weder die durchschnittliche frühere Abnutzung, noch die allmähliche Gestaltung des Altersklassenverhältnisses ermittelt werden können, dort bleibt freilich nichts anderes übrig, als den Regulator der Hiebsfläche oder Hiebsmasse für das kommende Jahrzehnt durch eine etwas weiter reichende Betrachtung der Zukunft zu gewinnen. Fast immer wird aber für diesen Zweck ein Hauungsplan genügen, welcher sich auf 2 bis 3, in ungünstigsten Fällen vielleicht auch einmal auf 4 Jahrzente erstreckt.

Eine bestimmte Formel für diese Berechnung des Hiebssatzes oder ein bestimmtes

---

31) Bezüglich der Revisionsarbeiten selbst ist zu verweisen auf die §§ 100—105.

Schema für diese Rechnungen lassen sich allerdings nicht geben; nach Maßgabe der gerade vorliegenden Verhältnisse ist in verschiedenen Fällen verschieden zu verfahren. Grundsätzlich bleibt jedoch das hauptsächlichste Streben der Forsteinrichtung auf Herstellung des normalen Altersklassenverhältnisses in Größe und Verteilung gerichtet. Diesem Streben müssen daher unter allen Umständen auch die zur Forsteinrichtung gehörigen Arbeiten der Ertragsbestimmung gerecht werden, wenn sie ihrerseits auch das ganz besondere Ziel verfolgen, alle hiebsfähigen, erntereifen, daher zuwachsarmen Bestände möglichst bald zum Hiebe zu bringen, soweit dies die Rücksichten auf die Hiebsordnung und auf die Einhaltung einer gleichmäßigen Jahresnutzung gestatten.

2. Die Abtriebsnutzungen.

§ 80. Die Ertragsbestimmung hat es zunächst nur mit der Abtriebsnutzung zu thun. Schon bei der Wahl der Betriebsklassen sind Ermittelungen der finanziellen Umtriebszeiten vorgenommen worden. Diese werden vervollständigt durch die Berechnung von Bodenrenten aus charakteristischen Beständen, sowie durch Ermittelung einer Reihe von Weiserprozenten. So wird es möglich, innerhalb gewisser Grenzen von etwa 10 bis 20 Jahren den Umtrieb annähernd festzustellen. Dieser giebt einen allgemeinen Anhaltspunkt darüber, wie groß ungefähr die Hiebsfläche während der nächsten 10 bis 20 Jahre gewählt werden kann. Dabei ist jedoch nicht zu übersehen, daß besondere äußere oder innere Waldverhältnisse maßgebend mit einwirken können oder müssen. Namentlich können beispielsweise große Abnormitäten des Altersklassenverhältnisses in Größe und Verteilung oft dazu zwingen, eine andere Hiebsfläche zu wählen, als sie die Berechnung nach dem Umtriebe ergeben hat. Die endlich anzunehmende Hiebsfläche, welche als Regulator bei der Festsetzung des Hiebssatzes dienen muß, ist schließlich nicht das Resultat einer einseitigen Rechnung, sondern das Resultat vielseitiger Erwägungen, unter denen allerdings die Beachtung des finanziellen Umtriebes eine Rolle spielt.

Hierauf folgt mit Hilfe des Taxationsmanuales und der vorliegenden Bestandskarte die Zusammenstellung der einzelnen Hiebsorte für die nächsten 10 oder 20 Jahre. Unter steter Berücksichtigung der Hiebsfolge, um weder Gefahren des Windbruches, noch Schwierigkeiten bezüglich der Abfuhre hervorzurufen, sind in den ersten Hiebsentwurf aufzunehmen:

1. Alle wirtschaftlichen Notwendigkeiten. Dahin gehören alle Loshiebe und jene Schläge, welche zur Verkürzung der Hiebszüge, zur allmählichen Ueberführung vorübergehender Hiebszüge in bleibende geführt werden müssen.

2. Alle entschieden hiebsreifen Orte, deren Weiserprozent unzweifelhaft unter den angenommenen Wirtschaftszinsfuß gesunken ist, soweit überhaupt die Möglichkeit vorliegt, sie unter Beachtung der Hiebsfolge und ohne Gefahr für dahinter liegende Mittelhölzer zu schlagen.

3. Alle jene Bestände, welche der Ordnung der Hiebsfolge als Opfer fallen müssen, z. B. kleine, noch nicht erntereife Mittelhölzer, welche innerhalb entschieden hiebsreifer Orte liegen, deshalb nicht übergehalten werden können.

Etwaige Zweifel bezüglich der unter 2 und 3 genannten Bestände, welches Opfer größer sei, das Stehenlassen eines hiebsreifen oder der Abtrieb eines noch nicht reifen Ortes, kann meistens schon die Flächengröße der fraglichen Bestände entscheiden. Je schwieriger übrigens in solchen Fällen die Entscheidung ist, desto geringer sind natürlich die wirtschaftlichen Opfer, man mag für oder gegen den Abtrieb beschließen, und wird deshalb endlich in allen solchen schwer zu entscheidenden Zweifelsfällen die Rücksicht auf die Ordnung des Hiebsganges maßgebend bleiben.

4. Jene Bestände, deren Hiebsreife im Sinne des Weiserprozentes zweifelhaft ist, soweit diese überhaupt vom Hiebe getroffen werden können. Diese Orte

machen eine möglichst genaue Berechnung des Weiserprozentes einerseits zwar wünschenswert, andrerseits werden aber auch Irrtümer, welche die praktische Unvollkommenheit dieser Rechnung bedingt, mit den geringsten wirtschaftlichen Opfern verknüpft sein.

Die Summe der unter 1 bis 4 genannten Hiebsorte nach Fläche und Masse würde den Hiebssatz als Folge einer absoluten Bestandswirtschaft für den gewählten Wirtschaftszeitraum ergeben.

Für kleine, im aussetzenden Betriebe zu bewirtschaftende Wäldchen, deren Bewirtschaftung ohnehin auf jede Regelmäßigkeit der Jahresnutzung Verzicht leisten muß, bedarf es eines weiteren Regulators dieses so gefundenen Hiebssatzes nicht. Anders ist es mit größeren Waldungen, für welche namentlich die Rücksichten auf den Holzmarkt und auf die Waldarbeiter nicht bloß den aussetzenden Betrieb, sondern auch allzugroße Ertragsschwankungen unmöglich machen. Hier muß der aus dem Ansatze der einzelnen Bestände gewonnene Hiebssatz einem modifizierenden Regulator unterliegen. Als solcher ist, wie wir schon hervorhoben, der dem finanziellen Umtrieb entsprechende Jahresschlag zu betrachten, wenn das Altersklassenverhältnis nicht sehr abnorm ist. Bei großer Abnormität des Altersklassenverhältnisses kann man allerdings die einfache Größe des Jahresschlages nicht ohne weiteres als Regulator wählen, sondern nur eine solche, welche sich durch Berücksichtigung der Abnormität nach allgemeinen Erwägungen ermitteln läßt. Bei bedeutendem Ueberschuß an Althölzern wird man z. B. etwas mehr, bei einem Mangel derselben etwas weniger Fläche annehmen. Um eine scharf bestimmte Größe handelt es sich hier nicht, denn eine solche kann man überhaupt nicht für die Anwendung berechnen, sondern nur um Angabe des ungefähren Maximums und Minimums der möglichen Hiebsfläche. Bewegt sich nun der als Summe der unter 1 bis 4 genannten Bestände berechnete Hiebssatz innerhalb dieser Grenzen, so kann man ihn ohne weitere Modifikation annehmen. Ueberschreitet die Summe der vorläufig angesetzten Hiebsorte das Maximum der Hiebsfläche, so läßt sich meist mit Hilfe der unter 4 angesetzten, zweifelhaften Bestände eine Korrektur vornehmen. Erreicht die Summe nicht das Minimum, so wird man sich, wenn eine recht sparsame Wirtschaft möglich ist, dabei beruhigen, oder man muß nötigenfalls noch einige Hiebsflächen aus Orten wählen, welche ihrer Erntereife am nächsten stehen und abtriebsfähig sind.

Anstatt eines Flächenregulators läßt sich auch ein solcher aus dem Verhältnis zwischen dem normalen und dem wirklichen Vorrat, kurz gesagt, die Formel einer der Normalvorratsmethoden (§ 112, 113) wählen, wir geben aber der Einfachheit wegen ersterem den Vorzug. Die späteren Revisionen finden übrigens in dem wertvollen Endresultat der Abnutzungstabelle einen sehr einfachen und brauchbaren Regulator für den künftigen Hiebssatz.

Anmerkung. Wenn im Vorstehenden unter Erntereife der Bestände eine solche im Sinne der Finanzwirtschaft zu verstehen ist, weil wir die Grundsätze der letzteren für richtig halten, so ist dies immerhin nicht ohne weiteres charakteristisch für das Verfahren der sogenannten Bestandswirtschaft. Dieses behält auch dann einen ihm eigentümlichen Wert, wenn man die Erntereife der Bestände nach anderen Rücksichten, z. B. nach den Anforderungen des Umtriebes der höchsten Massenproduktion oder nach denen des technischen Umtriebes bemessen wollte.

3. Die Zwischennutzungen.

§ 81. Im Sinne des Normalwaldes werden Zwischen- oder Vornutzungen fast nur als Durchforstungen erfolgen. Die wirkliche Wirtschaftsführung erfordert dagegen die formelle Abgrenzung eines erweiterten Begriffes der Zwischennutzungen, um den thatsächlichen Verhältnissen des wirklichen Waldes in Buch und Rechnung zu entsprechen, namentlich um letztere in kurzen, gewöhnlich jährlichen, Zeiträumen abschließen zu können. Zur Erklärung des Begriffes der Zwischennutzungen gehen wir im Anschluß an die im Königreich Sachsen geltende Instruktion (v. 1873) für die Taxationsnachträge von den Abtriebsnutzungen aus.

Unter Abtriebsnutzungen verstehen wir

1) alle Erträge, welche in Beständen oder Bestandsteilen ausfallen, die zur Verjüngung bestimmt sind,

2) bei anderen Orten diejenigen Erträge, welche infolge von Naturereignissen in solcher Art und Wirkung ausfallen, daß dadurch die Verjüngung des betreffenden Bestandes oder Bestandsteiles geboten erscheint, gleichviel ob der Abtrieb in nächster Zeit wirklich erfolgen kann oder nicht.

Als Zwischennutzungen gelten alle übrigen bei und behufs der Bestandspflege ausfallenden Massen, sowie die zufällig eingehenden Einzelerträge außerhalb der zum Abtriebe vorliegenden Bestände oder Bestandsteile. Zu ihnen gehören also

1) die Erträge der Durchforstungen,

2) die der Läuterungs- oder Reinigungshiebe in Beständen der jüngsten Altersklasse,

3) Erträge von Räumungen oder Aufastungen übergehaltener Waldrechter u. s. w.,

4) zufällige Nutzungen, als Räumungen von dürren Bäumen, Wind- und Schneebruchhölzern u. dgl., insoweit sie nicht in Hiebsorten erfolgen.

Bezüglich der unter 4 genannten Zwischennutzungen sind Zweifel sehr oft darüber möglich, ob sie nicht zu den oben unter 2 erwähnten Abtriebsnutzungen zu rechnen seien. Eine so scharfe Abgrenzung beider Nutzungen, welche alle Zweifel ausschließen möchte, läßt sich aber nur mit Hilfe sehr künstlicher Voraussetzungen schaffen [32]).

Die Schätzung des zu erwartenden Ertrages der Zwischennutzungen kann bestandsweise nur bei den unter 1 bis 3 genannten Nutzungen erfolgen, die zufälligen Nutzungen lassen sich im Einzelnen nicht vorausbestimmen. Wir halten jedoch auch für die ersteren eine summarische Veranschlagung, unter Umständen getrennt nach den verschiedenen Kategorieen, auf Grundlage der lokalen Erfahrungen aus der Vergangenheit für einen genügenden Weg. Wo diese lokalen Erfahrungen fehlen, da werden doch meist dem Forsteinrichter von anderen, ähnlichen Revieren brauchbare Durchschnittsgrößen zu Gebote stehen.

Die Durchforstungsorte sind einzeln mit ihrer Fläche, aber ohne Schätzung der Einzelerträge, zu verzeichnen. Die Orte, aus denen die unter 2 und 3 genannten Zwischennutzungen erfolgen, sind einfach ohne Flächenangabe zusammenzustellen.

Bei allen Anschlägen, welche sich auf Durchschnittszahlen der Vergangenheit stützen, ist selbstverständlich den etwa veränderten Verhältnissen Rechnung zu tragen. Ebenso sind auch an Zwischennutzungen ungewöhnlich reiche Jahre (umfangreiche Wind-, Schneebrüche ꝛc.) bei der Berechnung des Durchschnittes außer Ansatz zu lassen.

§ 82. Die Frage, ob die Zwischennutzungen bei der Ermittelung des Hiebssatzes und bei der endgiltigen Buchung im Wirtschaftsplane den Abtriebsnutzungen zuzurechnen seien, ob also ein aus der Summe beider bestehender Hiebssatz aufgestellt werden soll, oder ob man beide getrennt zu halten hat, ist verschieden beantwortet worden. So viel steht wohl fest, daß man bei der Ertragsbestimmung zunächst allein die Abtriebsnutzung zu ermitteln hat, und daß es auch am einfachsten ist, wenn nur diese für die künftige Wirtschaft maßgebend bleibt. Dabei läßt sich aber nicht leugnen, daß man nicht selten in stärkerer oder geringerer

---

32) Die preußische Staatsforstverwaltung zählt zu den Vornutzungen

1) die Durchforstungen, welche den Nebenbestand betreffen,

2) die stamm- und gruppenweisen Hauungen der Bestandspflege im Hauptbestande, welche keine Bestandsergänzung oder über 5 % betragende Verminderung des vorausgesetzten Hauptnutzungsertrages begründen (Läuterungshiebe, Auszugshiebe),

3) die Holznutzungen, welche infolge von Waldbeschädigungen eingehen, ohne jedoch zu einer Bestandsergänzung zu nötigen und ohne die vorausgesetzte Hauptnutzung um mehr als 5 % zu schmälern (Einzeltrocknis, Einzelbruch durch Wind ꝛc.).

Soweit die Nutzungen zu 1—3 in Beständen der laufenden Wirtschaftsperiode eingehen, sind sie aber als Hauptnutzungen zu behandeln. Alle Erträge des Mittel- und Plenterwaldes zählen ebenfalls zur Hauptnutzung. — Zu vergl. v. Hagen: „Die forstlichen Verhältnisse Preußens", 2. Aufl., bearbeitet von Donner, 1883. 1. Bd. S. 178.

Durchforstung der in Frage kommenden Bestände ein willkommenes Hilfsmittel erblicken kann oder muß, um unvermeidliche Schwankungen der Abtriebsnutzungen für eine gewisse Zeit auszugleichen. Man mag nun so oder so verfahren, also entweder als zu verschlagenden und zu kontrollierenden Hiebssatz nur den der Abtriebsnutzungen dem Wirtschaftsplane einfügen und die unsicheren Zwischennutzungen mehr nebenher laufen lassen, oder die Summe von beiden als maßgebend für die wirklich zu verschlagende Holzmasse betrachten, in beiden Fällen muß immerhin wegen der wenigstens in größeren Waldgebieten nötigen Aufstellung des Budgets diese Summe gezogen werden.

Schwierig ist aber die Erledigung der Frage, inwieweit der Wirtschafter an die Erfüllung der planmäßigen Abtriebsnutzungen gebunden sein soll, wenn der erfolgende Ertrag der Zwischennutzungen den angesetzten Ertrag derselben nicht erreicht oder überschreitet.

Im allgemeinen ist wohl daran festzuhalten, daß die zum Hiebe gesetzten Bestände, wenn irgend möglich, während des bestimmten Wirtschaftszeitraumes auch thatsächlich abgetrieben werden sollen. Dieser Grundsatz bedarf aber doch einiger Modifikationen, die sich in der Hauptsache auf Folgendes zurückführen lassen:

1) Erreicht der wirkliche Ertrag der Zwischennutzungen den angesetzten nicht, so muß der gesamte Hiebssatz unerfüllt bleiben, denn es ist mit dem Plane nicht vereinbar, deshalb mehr Bestände, als dazu bestimmt waren, zum Abtriebe zu bringen.

2. Uebersteigt der wirkliche den angesetzten Ertrag der Zwischennutzungen, so ist nach Maßgabe der Ursachen dieses Erfolges verschieden zu verfahren.

a) Die Erträge von Durchforstungen, Läuterungshieben, Räumungen von Waldrechtern u. dgl. können wohl zur Ausgleichung von Unregelmäßigkeiten der einzelnen jährlichen Abtriebsnutzungen verwendet werden, dagegen soll eine Ersparung an planmäßiger Hiebsfläche niemals Folge derartiger Mehrerträge sein, da deren Gewinnung nicht bloß Maßregel der Ernte, sondern auch der Bestandspflege ist.

b) Zufällige Erträge von Trockenhölzern, Wind- und Schneebrüchen u. s. w. veranlassen eine entsprechende Zurückstellung von der planmäßigen Hiebsfläche, wenn sie

α) planwidrige Flächenabtriebe, „Vorhauungen“, bedingen, in welchem Falle sie ohnehin den Charakter von Zwischennutzungen verlieren, d. h. zu den Abtriebsnutzungen zu rechnen sind,

β) wenn sie nachweisbar, und zwar mit bedeutendem Betrage, auf Kosten der künftigen Abtriebserträge einzelner Bestände erfolgen, selbst ohne daß planwidrige Flächenabtriebe vorgenommen werden können oder müssen.

Diese hier angedeuteten Rücksichten wird man auf alle Fälle beachten müssen, man mag für den Wirtschaftsplan nur einen Abtriebsnutzungs-Hiebssatz oder einen solchen als Summe der Abtriebs- und Zwischennutzungen gegeben haben.

4. Zerfällung des Hiebssatzes in Sortimente.

§ 83. Wo alle Sortimente, also auch Reisig, absetzbar sind, erfolgt die Schätzung der Bestände nach der Summe von Derbholz und Reisig, nach der sogenannten Gesamtmasse, und zwar bezüglich der einzelnen Holzarten wenigstens getrennt in Laub- und Nadelholz. Nur ausnahmsweise sind besonders wertvolle Holzarten, z. B. alte Eichen, gesondert anzusetzen.

Bei Berechnung des Hiebssatzes aus den einzelnen Beständen erhält man also eine Summe, welche getrennt nach Laubholz und Nadelholz die zu erwartende Gesamtmasse ergibt. Die Trennung dieser Summe in Derbholz und Reisig, ferner aber auch die Trennung derselben in Nutz- und Brennholz, erfolgt am zuverlässigsten nach lokalen Erfahrungsprozenten. Diese müssen freilich bei wesentlich anderem Charakter der Hiebsorte gegenüber dem der früheren, abgetriebenen Bestände, oder bei wesentlichen Veränderungen des Holzmarktes sachverständigen Modifikationen unterliegen.

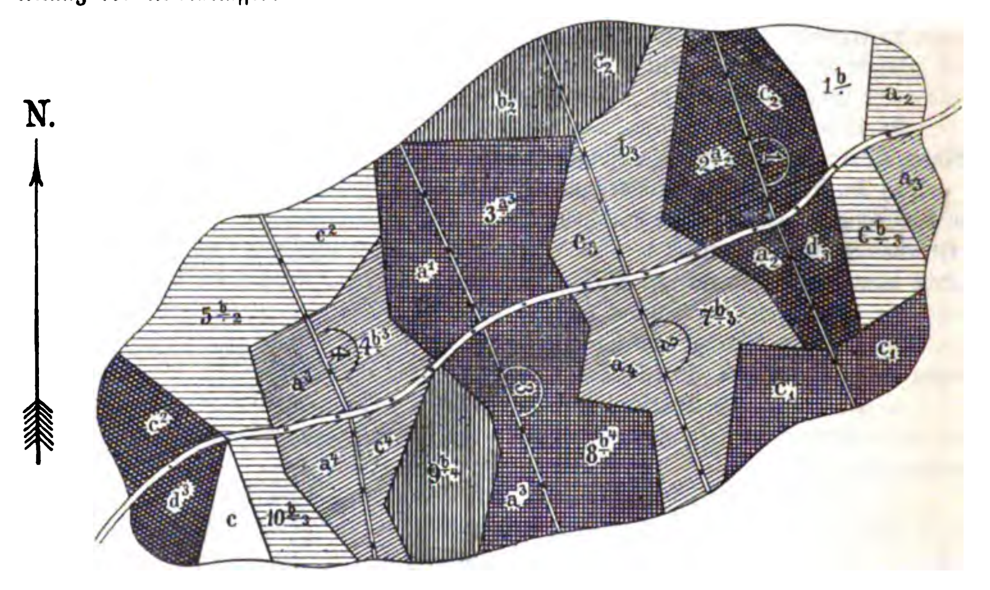
Ebenso ist bezüglich des Stockholzes zu verfahren, welches man am sichersten nach seinem Verhältnis zu der zu erwartenden Derbholzmasse veranschlagt.

Dort, wo Reisig keinen Absatz findet, erfolgt die Einschätzung der Hiebsorte zweckmäßig nur nach Derbholz.

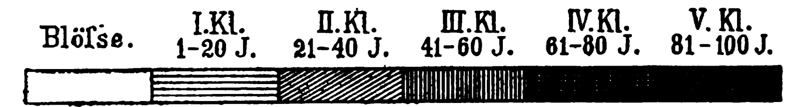
5. Beispiel einer Ertragsbestimmung für den schlagweisen Hochwald-, insbesondere Kahlschlag-Betrieb.

§ 84. Ein Hochwald, welcher in der Hauptsache aus Fichten, hier und da gemischt mit einigen Buchen und Tannen, besteht, ist 171,09 ha groß, von welcher Fläche 169,84 ha dem Holzboden, 1,25 ha dem Nichtholzboden, nämlich der den Wald durchschneidenden Straße, angehören. Der ganze Wald bildet eine Betriebsklasse und im großen Durchschnitt lassen die Standorts- und Ertragsverhältnisse die Bonitierungstafeln des § 53 anwendbar erscheinen. Die Standortsbonitäten sind in der Tabelle § 64 zusammengestellt.

Folgende Karte, im Maßstabe von ungefähr 1 : 17500, gibt ein Bild von der Verteilung der Altersklassen.



Nadelholz.



Die Einteilung des Waldes erfolgte so, daß man die vor einigen Jahren neugebaute, 6 m breite Thalstraße als Wirtschaftsstreifen gewählt hat, auf welchen sich mehr oder weniger rechtwinklig die Schneisen 1 bis 4 stellen. Die Schläge können später alle parallel diesen Schneisen geführt werden. Die Neigung des Thales geht von Südwest nach Nordost. Die Abteilungen 1 bis 5 bilden einen Südosthang, die Abteilungen 6 bis 10 einen Nordwesthang. Die bleibenden Hiebszüge bestehen meist aus zwei Abteilungen, nämlich 1 und 2, 3 und 4, 7 und 8, 9 und 10, nur die beiden Abteilungen 5 und 6 sollen jede für sich allein einen kleinen Hiebszug bilden.

In einem so kleinen Walde ist es nicht gut möglich, so viel Hiebszüge zu schaffen, daß man in einem Jahrzehnte nur einmal an derselben Stelle zu schlagen brauchte, wenn

man für die Abtriebsnutzung den jährlichen Betrieb festhalten will, es ist aber immerhin ein genügender Wechsel der Schläge angebahnt. Die Bestandsgruppierung gestattet ein sofortiges Festhalten der oben genannten 6 Hiebszüge nicht, es entstehen zunächst einige vorübergehende Hiebszüge, wie aus dem nachfolgenden Hiebsentwurf näher zu ersehen ist. Der Hiebszug 1, 2 muß bezüglich der Bestände 3^b und 3^c in Abteilung 3 übergreifen, der Hiebszug 3, 4 kann nicht an der Schneise 2 beginnen, sondern muß in 3^a anfangen. Die drei Hiebszüge des Nordwesthanges müssen vorläufig als zwei behandelt werden, deren Abgrenzung in der Hiebsrichtung an der Bestandsgrenze zwischen 8^a und 8^b liegt. Es muß daher der späteren Zukunft vorbehalten bleiben, durch rechtzeitig eingelegte Loshiebe die bleibenden Hiebszüge herzustellen. Am Nordwesthang werden z. B. einst solche Loshiebe nötig werden an der Schneise 1 und an der Schneise 3. Wann diese Maßregeln zu ergreifen sein werden, dies zu entscheiden, kann man jetzt getrost dieser fernen Zukunft überlassen.

Der Kürze wegen sei die Bestandsbeschreibung nicht für die sämtlichen Rubriken des Taxationsmanuales gegeben, sondern nur in folgender Form. Die gebrauchten Abkürzungen sind ohne Erklärung verständlich; die römischen Ziffern bedeuten die Altersklassen, die diesen beigeschriebenen deutschen Ziffern die Bestandsbonitäten.

1a 2,72 ha Fi., einige Birk., übergeh. Bu. u. Ta., 5jährig I. 2.
b 4,48 „ Blöße
c 6,40 „ 0,9 Fi., 0,1 Ta. 90jährig . . . . V. 2.
Abteilung 1. 13,60 ha.

2a 7,20 ha 0,9 Fi., 0,1 Ta., 90jährig . . . . . . V. 2.
b 8,32 „ Fi., 25jährig . . . . II. 3.
c 4,00 „ Fi., 50jährig . . . . III. 2.
Abteilung 2. 19,52 ha.

3a 11,84 ha 0,8 Fi., 0,2 T., einige Bu., 75jährig . . . IV. 3.
b 5,12 „ Fi., 50jährig . . . . III. 2.
c 3,04 „ Fi., 25jährig . . . . II. 3.
Abteilung 3. 20,00 ha.

4a 5,60 ha 0,9 Fi., 0,1 Ta., 75jährig, durch Windbruch etwas gelichtet . . . . IV. 1.
b 6,08 „ Fi., 35jährig . . . . II. 3.
c 5,60 „ Fi., einige Birk., 15jährig . . . . . . I. 2.
Abteilung 4. 17,28 ha.

5a 3,20 ha Fi., 35jährig . . . . II. 3.
b 11,68 „ Fi., einige Birk., übergeh. Bu., 10jährig . I. 2.
c 4,32 „ 0,6 Fi., 0,2 Ta., 0,2 Bu., 100jährig, gelichtet, mit Bu.- u. Ta.-Unterwuchs . . . . . . V. 2.
Abteilung 5. 19,20 ha.

6a 2,56 ha Fi., einige übergeh. Bu. u. Ta., 21jährig . II. 3.
b 5,44 „ Fi., einige übergeh. Bu. u. Ta., 10jährig . I. 3.
c 2,72 „ Fi., 65jährig, durchbrochen . . . . . . IV. 1.
d 4,16 „ 0,6 Fi., 0,2 Ta., 0,2 Bu., 90jährig . . . V. 3.
Abteilung 6. 14,88 ha.

7a 2,40 ha 0,6 Fi., 0,2 Ta., 0,2 Bu., 90jährig . . . V. 2.
b 9,76 „ Fi., einige Ta., 25jährig . . . . II. 3.
c 4,96 „ Fi., 65jährig, durchbrochen . . . . . . IV. 1.
Abteilung 7. 17,12 ha.

8a 6,40 ha Fi., einige Ta. und Bu., 25jährig . . . . II. 4.
b 12,48 „ 0,6 Fi., 0,3 Ta., 0,1 Bu., 75jährig . . . IV. 4.
Abteilung 8. 18,88 ha.

9a 4,16 ha 0,6 Fi., 0,3 Ta., 0,1 Bu., 75jährig . . . IV. 3.
b 7,84 „ Fi., 45jährig . . . . III. 4.
c 3,36 „ Fi., 35jährig . . . . II. 4.
Abteilung 9. 15,36 ha.

10a 3,68 ha Fi., 35jährig . . . . II. 4.
b 4,32 „ Fi., 5jährig . . . . I. 3.
c 2,24 „ Blöße
d 3,76 „ 0,5 Fi., 0,2 Ta., 0,3 Bu., 100jährig, gelichtet, mit Ta.- u. Bu.-Unterwuchs. . . . . . . V. 3.
Abteilung 10. 14,00 ha.

Die Summe sämtlicher Abteilungen ergibt 169,84 ha Holzboden.

Die Abtriebsnutzungen.

§ 85. Die Standorts- und Bestandsverhältnisse entsprechen zwar nicht vollständig der von uns im § 14 für die 3. Bonität entwickelten, finanziellen Ertragstafel, die dort gefundenen Resultate mögen jedoch hier als Anhaltspunkt dienen, um die Annahme eines etwa 80- bis 90jährigen Umtriebes zu rechtfertigen. Uebrigens kann auch vorausgesetzt werden, daß einige Weiserprozent-Untersuchungen ein ähnliches Resultat ergeben hätten.

Die Vergleichung des wirklichen Altersklassenverhältnisses mit dem normalen ergibt einen Ueberblick über das Zuviel oder Zuwenig der einzelnen Klassen.

Klassen	Altersklassenverhältnis			Für den 80j. U.		Für den 90j. U.	
	wirkliches	normales		zu viel	zu wenig	zu viel	zu wenig
		80j. U.	90j. U.				
Blößen	6,72	2,10	1,87	4,62	—	4,85	—
I.	29,76	41,93	37,32	—	12,17	—	7,56
II.	46,40	41,93	37,33	4,47	—	9,07	—
III.	16,96	41,94	37,33	—	24,98	—	20,37
IV.	41,76	41,94	37,33	—	0,18	4,43	—
V.	28,24	—	18,66	28,24	—	9,58	—

Diese Klassenvergleichung weist zwar selbst für den 90jährigen Umtrieb einen kleinen Ueberschuß an Beständen IV. und V. Altersklasse nach, jedoch einen so bedenklichen Mangel an III. Altersklasse, daß eine ziemlich sparsame Wirtschaft geboten erscheint, um den nach 30 bis 40 Jahren eintretenden Mangel an Althölzern einst durch deren jetzigen Ueberschuß decken zu können. Der regulierende Einfluß der Beschaffenheit des ganzen Revieres auf den aus den Einzelbeständen ermittelten Hiebssatz wird sich also dadurch geltend machen müssen, daß man, wenn irgend thunlich, für den nächsten Wirtschaftszeitraum nicht ganz den normalen Jahresschlag des 90jährigen Umtriebes zum Hiebe bringt.

Da nun für den kleinen Wald wegen früherer, mangelhafter Buchführung jede brauchbare Rechnungsunterlage aus der Vergangenheit fehlt, stellen wir zunächst einen vorläufigen Hiebsentwurf für die nächsten 20 Jahre, nicht bloß für das nächste Jahrzehnt, mit Hilfe der Untersuchung der Einzelbestände zusammen.

1. Wirtschaftliche Notwendigkeiten.

Von 2c 0,56 ha, ein 20 m breiter Loshieb an der Grenze von 2b, wenn von diesem Bestand überhaupt nicht mehr zum Hiebe gesetzt werden kann.

Von 3a, 1,10 ha, ein 10 m breiter Loshieb längs der Grenze von 3b und ein 20 m

breiter Loshieb längs der Grenze von 3c. Der an der Südseite von b gelegene Loshieb ist zwar nicht ganz ohne Gefahr, indessen muß jedenfalls a eher abgetrieben werden als b, außerdem ist zu beachten, daß 3b voraussichtlich im dritten Jahrzehnt zum Hiebe gelangen, eine Schädigung des Randes also nicht zu lange andauern wird.

Von 5a 0,48 ha, ein 20 m breiter Loshieb an der Schneise 4 und von 5b 0,27 ha, ein 10 m breiter Loshieb an derselben Schneise. Hiedurch wird die künftige Selbständigkeit des bleibenden Hiebszuges, Abteilung 5, hergestellt. Der Loshieb in a wird im ersten Jahrzehnt nur 10 m breit, seine Verbreiterung und der Loshieb in b werden erst im zweiten Jahrzehnt auszuführen sein.

Von 8b 1,20 ha, ein 20 m breiter Loshieb an der Grenze von 8a, um den aus dem Bestand 8b und den Abteilungen 9 und 10 bestehenden, vorübergehenden Hiebszug von den ebenfalls vorübergehenden, aus den Abteilungen 6 und 7 und dem Bestand 8a bestehenden Hiebszug in der Richtung des Hiebes zu trennen.

Die Summe unter 1 beträgt 3,61 ha.

2. Entschieden hiebsreife Orte, deren Weiserprozent unter den Wirtschaftszinsfuß bereits gesunken ist, in den nächsten 20 Jahren jedenfalls darunter sinken wird.

1c 6,40 ha, 2a 7,20 ha, 5c 4,32 ha, 6d 4,16 ha, 7a 2,40 ha und 10d 3,76 ha, in Summe unter 2. 28,24 ha.

3. Bestände, welche der Ordnung der Hiebsfolge zum Opfer fallen müssen.

6c 2,72 ha, von 7b etwa 1 ha, die zwischen a und c einspringende Ecke wegen des Holztransportes aus c, 7c 4,96 ha und von 3a etwa 3 ha, sowie von 8b etwa 3 ha außer den in diesen Beständen angesetzten Loshieben. In Summe 14,68 ha.

4. Zweifelhafte Bestände.

Solche sind eigentlich nur die unter 3. nicht mit angesetzten Reste von 3a und 8b, sowie die Bestände 4a und 9a. Da jedoch in diesen Beständen voraussichtlich nicht geschlagen werden kann, wenn man nicht zuviel Schläge erhalten will, lassen wir sie außer Ansatz, selbst wenn ihr Weiserprozent, was namentlich bezüglich 4a zu vermuten ist, bereits unter 3 gesunken sein sollte.

Die Summe der vorläufig zum Hieb angesetzten Bestände beträgt sonach:

unter	1.	3,61 ha
"	2.	28,24 "
"	3.	14,68 "
"	4.	— —
zusammen		46,53 ha.

Es würde diese Summe einen Jahresschlag von 2,33 ha, also nach der Vergleichung des Altersklassenverhältnisses eine viel zu große Fläche ergeben. Der Jahresschlag des 90jährigen Umtriebes beträgt für die nächsten 20 Jahre reichlich 37 ha, der Mangel an III. Altersklasse weist aber darauf hin, daß wir nicht einmal diesen, sondern nur etwa 25 bis 30 ha zum Hiebe setzen dürfen. Es muß also von obiger Hiebsfläche der bedeutende Betrag von etwa 15 bis 20 ha gestrichen werden.

Für diese Ersparung sind wir auf die unter 2 und 3 genannten Bestände angewiesen, und ist sie hauptsächlich im Sinne der Ordnung der Hiebsfolge zu bewirken. Um dem dritten Jahrzehnt noch sehr gute Althölzer zu überliefern, und um jetzt zu große Schläge zu vermeiden, werden wir zunächst 2a mit 7,20 ha und 7a mit 2,40 ha streichen. Die Folge davon ist, daß nunmehr auch 7c mit 4,96 ha und von 7b 1 ha nicht der Hiebsordnung wegen geschlagen zu werden brauchen. Außerdem kann man noch in den zweifelhaften Beständen 3a und 8b, in welchen der Hiebsordnung wegen 6 ha angesetzt worden sind, noch etwas ersparen, nämlich rund 2 ha von 3a und 1 ha von 8b.

Wir erhalten nach diesen Kürzungen nunmehr für die nächsten 20 Jahre folgende Hiebsorte:

	1c	6,40 ha	
von	2c	0,56 „	ein 20 m breiter Loshieb längs 2b.
„	3a	2,10 „	einschließlich des 10 m breiten Loshiebes längs b und des 20 m breiten Loshiebes längs c.
„	5a	0,48 „	ein 20 m breiter Loshieb an der Schneise 4.
„	5b	0,27 „	ein 10 m breiter Loshieb an der Schneise 4.
	5c	4,32 „	
	6c	2,72 „	
	6d	4,16 „	
„	8b	3,20 „	einschließlich des 20 m breiten Loshiebes längs 8a.
	10d	3,76 „	
Summe		27,97 ha.	

Unter Voraussetzung der Möglichkeit, diese Schläge planmäßig zu führen, würde das Altersklassenverhältnis nach 20 Jahren lauten:

Blößen	1,40 ha,	letzter Jahresschlag.
I.	33,29 „	
II.	29,49 „	
III.	45,92 „	
IV.	16,40 „	
V.	33,74 „	
VI.	9,60 „	
Summe	169,84 ha.	

Diese wesentlich günstigere Gestaltung des Altersklassenverhältnisses läßt mit ziemlicher Sicherheit erwarten, daß man bereits im dritten Jahrzehnt den normalen Jahresschlag des 90jährigen Umtriebes wird nutzen können. Die Summe der über 60 Jahre alten Hölzer beträgt dann 59,74 ha, während sie normal nur 56 ha betragen sollte, und besteht überdies vorwiegend aus über 80jährigen Beständen. Welche Orte dann zu schlagen sein werden, darüber entscheiden einst die späteren Revisionen am besten. Ja es ist nicht unmöglich, daß schon das zweite Jahrzehnt mit etwas größerer Hiebsfläche ausgestattet werden kann, als jetzt angenommen wurde, weshalb es auch statthaft erscheint, das erste Jahrzehnt, in welches mehrere Loshiebe in jungen Hölzern fallen, von obigen 27,97 ha mit etwas mehr als der Hälfte zu bedenken. Dies um so mehr, als den Hiebsorten des zweiten Jahrzehntes durchschnittlich noch ein 15jähriger Zuwachs zu gute kommt.

Mit Hilfe der Schätzungen der Hiebsorte, welche wir uns hier so ausgeführt denken müssen, daß ein besonderer Zuschlag eines durchschnittlich 5jährigen Zuwachses nicht nötig erscheint, ergibt sich für das nächste Jahrzehnt folgender Betrag an Abtriebsnutzungen:

		Fläche.	Ertrag. 1 ha	Ertrag. im Ganzen
von	1c	3,20 ha	450 fm	1440 fm
„	2c	0,56 „	200 „	112 „
„	3a	1,10 „	520 „	572 „
„	5a	0,24 „	120 „	29 „
„	5c	2,16 „	500 „	1080 „
„	6c	1,76 „	180 „	317 „
„	6d	2,00 „	650 „	1300 „
„	8b	2,20 „	750 „	1650 „
„	10d	1,88 „	700 „	1316 „
		15,10 ha.	—	7816 fm.

Ueber die Zerfällung dieses Hiebssatzes in Laub- und Nadelholz, sowie über Erläuterungen zu den einzelnen Hiebsorten zu vergl. § 94.

Im ersten Jahre des zweiten Jahrzehntes findet eine Revision statt, welche den Hiebssatz desselben mit noch größerer Sicherheit bestimmen kann, weil ihr dann die während des ersten Jahrzehntes gesammelten Erfahrungen zu Gebote stehen.

Die Zwischennutzungen.

§ 87. Da auch bezüglich dieser Nutzungen lokale Erfahrungszahlen fehlen, so sind auf ähnlichen Revieren gewonnene Erfahrungen zu benutzen. Diese ergeben im Großen etwa 10 fm für 1 ha der gesamten Holzbodenfläche während eines Jahrzehntes. Zieht man nun in Erwägung, daß die III. Altersklasse, welche in der Regel die meisten durchforstungsfähigen und durchforstungsbedürftigen Bestände enthält, zwar fast ganz fehlt, daß aber andererseits viele Bestände der II. und der IV. Klasse Durchforstungen fordern, ferner aber auch, daß von den hauptsächlich Dürrhölzer liefernden Althölzern nur eine sehr geringe Fläche übrig bleibt, endlich, daß Räumungen von Waldrechtern in nur unbedeutender Ausdehnung nötig werden, so darf man wohl annehmen, daß der Betrag von 10 fm nicht erreicht werden dürfte. Man begnügt sich also, für das nächste Jahrzehnt durchschnittlich für 1 ha 6 bis 8 fm, im Ganzen sonach abgerundet 1200 fm in Ansatz zu bringen. Für das zweite Jahrzehnt werden bezüglich der Zwischennutzungen so viele lokale Erfahrungen gewonnen sein, daß man dann einen viel sichereren Ansatz für die Zukunft erhalten kann.

Durch diese hier beispielsweise vorgenommene, ungefähre Schätzung nach Durchschnittserträgen im Großen soll indessen durchaus nicht behauptet werden, daß man nicht, namentlich für so kleine Wäldchen, wenigstens die Durchforstungserträge durch Einzelschätzung gewinnen könne.

Nach obigem Ansatze stellt sich der gesamte Hiebssatz auf 7816 + 1200 = 9016, oder abgerundet auf 9000 fm.

Ueber die Einzelansätze der Zwischennutzungen ist zu vergl. § 95.

6. Ertragsbestimmung für andere Betriebsarten als für den schlagweisen Hochwaldbetrieb.

a. Der Niederwald.

§ 88. Für diese einfache Betriebsart genügt die Ermittelung des finanziellen Umtriebes. Der Quotient aus letzterem in die gesamte Holzbodenfläche ist gleich der Fläche des Jahresschlages. Man teilt die Fläche unter Berücksichtigung aller maßgebenden Umstände, wie namentlich der Transportverhältnisse u. s. w., in so viele Jahresschläge, als der Umtrieb Jahre besagt, wendet also die Methode der sogenannten **Schlageinteilung** (§ 108) an. Ist ein Niederwald so ausgedehnt, daß es notwendig oder wünschenswert erscheint, in jedem Jahre an verschiedenen Orten zu schlagen, so teilt man ihn zunächst in entsprechend viele Hiebszüge und jeden der letzteren in u Jahresschläge. Es ist keineswegs Bedingung, daß der Gesamtjahresschlag, der Quotient aus Umtrieb in die gesamte Holzbodenfläche, örtlich im Zusammenhange liege. Verschiedene an den Niederwald zu stellende Anforderungen, verschiedene Standortsverhältnisse eines größereren Niederwaldes können sogar für die verschiedenen Hiebszüge verschiedenene Umtriebe nötig machen, so daß jeder einzelne Hiebszug zur besonderen Betriebsklasse wird (z. B. Eichenschälwald und Erlenniederwald 2c.).

Will man bei dieser Einteilung eine möglichste Gleichmäßigkeit der Jahresnutzung erzielen, obgleich die gegebenen Standortsverhältnisse eine sehr verschiedene Ertragsfähigkeit der einzelnen Schläge bedingen, so ist die Einteilung nach reduzierten Flächen (§ 54) vor-

zunehmen. Man wird sich aber bei dieser Reduktion niemals auf kleinliche Rechnungen einlassen, sondern sich stets nur mit stark abgerundeten Näherungswerten begnügen.

Die einzelnen Schläge sind im Walde abzugrenzen und zu versteinen, damit die ausführende Verwaltung nicht notwendig hat, Jahr für Jahr die zum Hiebe stehenden Schläge durch mehr oder weniger mühsame Abmessungen zu bestimmen.

Der Hiebssatz der Abtriebsnutzungen ergibt sich nun einfach durch die Abschätzung aller für das nächste Jahrzehnt zum Hiebe kommenden, genau bestimmten Schläge. Vorgriffe aus einem Schlag in den anderen, ebenso das Zurückbleiben des Hiebes sind unstatthaft, wenn man dadurch nichts anderes erreichen will, als eine größere Gleichheit der Nutzungen.

Zwischennutzungen sind alle jene Erträge, welche auf den nicht zum Hiebe gesetzten Flächen ausfallen, mit Ausnahme der Erträge etwa vorkommender planwidriger Abtriebe, sogenannter Vorhauungen. Von großer Bedeutung werden übrigens die Zwischennutzungen in den meisten Niederwaldungen der niedrigen Umtriebe wegen nicht sein. Nur ausnahmsweise bei höheren Umtrieben, wie sie in manchen Auwäldern vorkommen, können auch hier die Zwischennutzungen einflußreich werden. Ihr Ansatz erfolgt nach lokalen großen Durchschnittszahlen, welche man durch die Erfahrungen aus der Vergangenheit gewinnt.

b. Der Mittelwald.

§ 89. Für diese Betriebsart ist, wie für den Niederwald, zunächst eine auf den Umtrieb des Unterholzes basierte Schlageinteilung zu treffen. Es erscheint hier noch weniger notwendig, als beim Niederwald, eine proportionale Teilung vorzunehmen [33]), weil sie doch eine Gleichmäßigkeit des Ertrages nicht sichern kann, da letzterer ganz wesentlich von der sehr schwankenden Menge des Oberholzes abhängt. Die einzelnen Schläge sind im Walde zu versteinen.

Bezüglich des Oberholzes kann die in § 38 gegebene Entwickelung des normalen Hiebssatzes nur einen ganz ungefähr leitenden Grundgedanken abgeben, mehr nicht. Die Bewirtschaftung des Oberholzes muß eigentlich zur Forstgärtnerei werden. Deshalb bietet der Mittelwaldbetrieb für größere Waldkomplexe allerdings große Schwierigkeiten, deshalb wäre es aber auch verfehlt, einen anderen, als ganz elastischen ungefähren Hiebssatz bestimmen zu wollen. Dieser kann keine andere Bedeutung haben, als den Zwecken der Natural- und Geldvoranschläge zu dienen, niemals darf er als regulative Norm für die Wirtschaft vorgeschrieben werden (Kraft l. c.).

Zur Bestimmung des Hiebsatzes der Abtriebsnutzungen ist auf den für das nächste Jahrzehnt bestimmten, fest abgegrenzten Schlägen die Holzmasse des wahrscheinlich zum Abtriebe kommenden Oberholzes abzuschätzen. Maßgebend sind dabei waldbauliche Rücksichten, sowie die Hiebsbedürftigkeit und Hiebsfähigkeit der einzelnen Oberholzbäume. Die Summe aus dieser Oberholzmasse und dem Betrage des entsprechenden Unterholzes gibt den Hiebssatz für das nächste Jahrzehnt. Derselbe darf aber für den Wirtschafter keineswegs eine bindende Größe sein.

Nur auf diese Weise allein wird es möglich, den Mittelwald, eine unter Umständen so wertvolle Betriebsart, in gutem Zustande zu erhalten. Jede vorausgehende Bestimmung über den Umtrieb des Oberholzes wird dabei erspart. Ein Mittelwald, in welchem längere Zeit ein auf irgend welche Art ermittelter Hiebssatz genau eingehalten und geschlagen werden soll, muß allmählich zu Grunde gehen, weil nach und nach entweder zu viel Oberholz entsteht, oder ein Mangel an Oberholz eintritt.

---

33) Kraft: „Zur Rentabilitäts- und Ertragsberechnung für den Mittelwald." A. F. u. J.Z. 1878. S. 221 flg. — Derselbe: „Ueber die Ertragsregelung des Mittelwaldes." Monatsschrift f. F. u. J. 1868. S. 165 flg.

Zwischennutzungen kommen nur auf den nicht zum Hiebe gesetzten Schlägen vor. Deren Veranschlagung kann summarisch nach Erfahrungssätzen aus der Vergangenheit erfolgen.

c. Der Plenterwald.

§ 90. Der Plenterwald ähnelt seinem Wesen nach sehr dem Mittelwalde, da die verschiedenen Altersklassen auch in ihm gemengt sind (§ 25). Unzweifelhaft ist der Plenterbetrieb eine nur ausnahmsweise berechtigte Betriebsform. Sie paßt für den ausgesprochenen Schutzwald des Hochgebirges und an Meeresküsten oder an den Ufern größerer Ströme der Niederungen, sowie für parkähnlich zu haltende Luxuswälder. In allen diesen Fällen ist aber die Erhaltung des Waldes Hauptsache, der Ertrag, namentlich aber die Regelmäßigkeit des Ertrages, Nebensache. Aus demselben Grunde müssen auch alle finanzwirtschaftlichen Rücksichten denen auf Waldpflege vollständig nachstehen. Erstere können höchstens so weit in Frage kommen, als man den Umtrieb nicht unnötig hoch bestimmen wird.

Die Umlaufszeit (§ 16) wähle man nicht zu lang, damit die öftere Wiederkehr der Plenterung gestattet, nie zu viel auf einmal aus dem für sie bestimmten Orte zu schlagen. Der 10fache Quotient aus der Umlaufszeit in die Gesamtfläche gibt die für das nächste Jahrzehnt zur Plenterung anzusetzende Fläche.

Der beispielsweise zur Erläuterung der Verteilung der Altersklassen § 25 schematisch dargestellte Plenterwald sei 500 ha groß, so entfielen auf jeden der einzelnen fünf Dezennialschläge 100 ha. Es wäre also für das nächste Jahrzehnt Teil 1 zur Plenterung anzusetzen, daraus müßten alle über 140jährigen Bäume und von den jüngeren Altersklassen so viele entnommen werden, daß eine entsprechende Anzahl und Verteilung derselben hergestellt wird. Da man nach 50 Jahren mit der Plenterung wider den Teil 1 trifft, nach 100 Jahren, von jetzt an gerechnet, abermals, so kann man für die Praxis dadurch ein Anhalten gewinnen, daß man für das nächste Jahrzehnt aus dem ganzen Teil 1 eine Fläche von 33 1/3 ha, für ein Jahr sonach 3 1/3 ha zum Hieb setzt, welche Fläche jedoch aus zerstreuten, kleinen Horsten zu bestehen hat. Auf dieselbe Weise könnte ein bisher ganz unregelmäßig bewirtschafteter Plenterwald wenigstens annähernd allmählich in einen etwas regelmäßigeren, normaleren Zustand gebracht werden. Die von dem dritten Teile der Fläche zu erwartende, in der Hauptsache durch den Abtrieb der ältesten Bäume zu gewinnende Holzmasse würde den Hiebssatz für das nächste Jahrzehnt bilden.

Die Dezennialschläge sind jedenfalls im Walde abzugrenzen und zu versteinen, bei bedeutender Größe derselben sind sie zur besseren Orientierung in kleinere Teile zu zerlegen. Am richtigsten wäre es, die einzelnen, jährlich zur Plenterung kommenden Schläge ebenfalls bestimmt abzugrenzen. Also auch für den Plenterwald erscheint eine Schlageinteilung angezeigt, da man bei ihm schon aus andern Gründen auf die Gleichmäßigkeit des jährlichen Hiebssatzes verzichten muß.

Ob man im Plenterwald überhaupt Zwischen- und Abtriebsnutzungen unterscheiden will, mag dahingestellt bleiben. Soll dies geschehen, so müßte man alle Einzelnutzungen in den nicht planmäßig zur Plenterung vorliegenden Waldteilen als Zwischennutzungen betrachten.

Jedes andere Verfahren der Ertragsbestimmung, welches den Wirtschafter an einen bestimmten Hiebssatz mehr oder weniger streng bindet, dürfte mit dem Zwecke der Plenterwirtschaft nicht recht vereinbar sein. So z. B. das für die österreichischen Reichsforste vorgeschriebene, der Hundeshagen'schen Methode (§ 112) ähnliche Verfahren[34]), obgleich es sehr gut durchdacht ist. Wir halten wenigstens schon die Bestimmung eines Normalvorrates des Plenterwaldes für praktisch unmöglich. Bindet man aber den Wirtschafter gar nicht an einen bestimmten Hiebssatz, betrachtet letzteren vielmehr nur als einen ungefähren Voranschlag, wie es beim Mittelwalde geschehen soll, dann kann man sich für die Ertragsbestimmung auch mit der oben angedeuteten Flächenteilung begnügen, welche wenigstens das für sich

34) „Der Plänterwald und dessen Behandlung.“ Wien 1878. S. 8 flg. — Das Verfahren ist auch kurz geschildert in Judeich: „Die Forsteinrichtung.“ 4. Aufl. 1885. S. 396.

hat, daß sie bei konsequenter Durchführung eine allmähliche Verbesserung des Waldzustandes hervorrufen muß.

d. Umwandlungen einer Betriebsart in eine andere.

§ 91. Derartige Umwandlungen lassen sich außerordentlich viele denken. Allgemein geltende Vorschriften sind deshalb nicht möglich. Mögen wir aber Umwandlungen mit Hilfe des Kahlschlagbetriebes und vollständigem Neuanbau der abgetriebenen Flächen, mögen wir sie mit Hilfe des Plenterschlag- oder Vorverjüngungsbetriebes vornehmen, gleichviel, unter allen Umständen werden wir den einzig sicheren Halt, die einzig sichere Basis für die Ertragsbestimmung nur in der Hiebsfläche finden. Freilich ist dann auch von einer strengen Gleichmäßigkeit der Jahresnutzung abzusehen.

Betrachten wir hier nur kurz einen einfachen Fall. Es solle ein unregelmäßig bestockter Laubwald, teils Mittel-, teils Niederwald, in Nadelholz umgewandelt werden. Die vorausgegangenen wirtschaftlichen Erwägungen lassen diese Umwandlung geboten erscheinen.

In diesem Fall ist erste und wichtigste Aufgabe die Waldeinteilung, das heißt die Einteilung der ganzen Betriebsklasse in dem Terrain entsprechende kleine Hiebszüge und Abteilungen mit Hilfe eines Schneisen- und Wegenetzes. Dabei ist auf die gegenwärtigen Bestandsverhältnisse absolut keine Rücksicht zu nehmen. Dagegen ist darauf zu achten, daß man in einem größeren Walde mindestens 10, besser noch mehr Hiebszüge bildet, um es der allerdings späten Zukunft zu ermöglichen, nicht öfters als einmal in jedem Jahrzehnt an derselben Stelle zu schlagen.

Der wahrscheinliche Umtrieb des künftigen Nadelholzes entzieht sich jetzt jeder sicheren Beurteilung, er kann nur insofern in Frage kommen, als es sich darum handelt, die freilich sehr unsicheren Wahrscheinlichkeitserträge einer späteren Zukunft zu veranschlagen, um die Umwandlung überhaupt zu rechtfertigen.

Dagegen ist zu beurteilen, welches Alter ungefähr die künftigen Nadelholzbestände erreicht haben müssen, um wenigstens einigermaßen absetzbares, schlagfähiges, wenn auch im finanzwirtschaftlichen Sinne noch nicht erntereifes Material zu liefern. Dieses Alter bestimmt die Zeit, binnen welcher man mit der Umwandlung den ganzen Wald durchlaufen kann, den sogenannten Umwandlungszeitraum. Würde man letzteren zu kurz wählen, so würden nach Vollendung der Umwandlung während kürzerer oder längerer Zeit Abtriebsnutzungen vollständig fehlen.

Wählen wir z. B. einen Umwandlungszeitraum von 60 Jahren, so ist nach Vollendung der Umwandlung der älteste Nadelholzbestand 60 Jahre alt. Der Quotient aus dem Umwandlungszeitraum in die Gesamtfläche ist gleich jener Fläche, welche jährlich zur Umwandlung gebracht werden muß. Nimmt man nun auch Bedacht darauf, womöglich die schlechtesten Bestände zuerst zur Umwandlung zu bringen, so muß doch die Rücksicht auf die künftige Ordnung der Hiebsfolge überwiegen, und wird man daher die Umwandlungsschläge an die gebildeten Hiebszüge entsprechend verteilen. Dabei entstehen während der Umlaufszeit zwei Schlagreihen, die des Kahlschlagbetriebes, welche sich der Fläche nach gleich bleibt, und die allmählich kleiner werdende des Mittel- oder Niederwaldbetriebes.

Beispielsweise solle ein 1200 ha großer Mittelwald in 60 Jahren in Nadelholz umgewandelt werden. In jedem Jahrzehnt gelangen zur Umwandlung 200 ha.

Im ersten Jahrzehnt erhalten wir 200 ha Kahlschläge, 1000 ha bleiben für die Mittelwaldwirtschaft. Im zweiten Jahrzehnt ebenfalls 200 ha Kahlschläge, aber nur 800 ha Mittelwaldbetrieb u. s. w. Im sechsten Jahrzehnt ist gar kein Mittelwaldbetrieb mehr vorhanden. Da nun auf diese Weise der Mittelwaldbetrieb immer kleinere Erträge liefern wird, so kann man sich dadurch etwas helfen, daß man im ersten Jahrzehnt 200 ha Mittelwald, nämlich die Umwandlungsfläche des zweiten Jahrzehntes, ganz übergeht, d. h. die Mittelwaldwirtschaft nur auf 800 ha fortsetzt, ebenso im zweiten Jahrzehnt nur auf 600 ha u. s. w. Dadurch erreicht man, daß die Umwandlungsschläge des zweiten und der folgenden Jahrzehnte mehr Ertrag geben

müssen, als die des ersten Jahrzehntes, denn sie werden 10 Jahre älter. Den späteren Jahrzehnten kommen dagegen bereits Durchforstungserträge auf den zuerst umgewandelten Flächen zu gute.

Der Hiebssatz an Abtriebsnutzungen würde sich für das erste Jahrzehnt berechnen durch Abschätzung der ersten 200 ha kahl abzutreibende Umwandlungsschläge und des Ertrages der 800 ha betragenden Mittelwaldwirtschaft. Wäre der Unterholzumtrieb 20, so entfielen also jährlich noch 40 ha Mittelwaldschläge. In Berücksichtigung der Zukunft wäre es überdies anzuraten, auf diesen Schlägen verhältnismäßig wenig Oberholz zu entnehmen.

IV. Der Wirtschaftsplan.

§ 92. Unter „Wirtschaftsplan" verstehen wir hier jenes Aktenstück, in welchem die Hauptresultate der Vorarbeiten, soweit diese nicht lediglich zur Herstellung der Karten dienten, die Ertragsbestimmung und Betriebsanordnungen für den nächsten Wirtschaftszeitraum, in der Regel für das nächste Jahrzehnt, übersichtlich geordnet zusammengestellt werden.

Form und Art der betreffenden Schriftstücke können sehr verschieden gewählt werden. Beispielsweise heben wir Folgendes hervor.

1. Die allgemeine Beschreibung.

§ 93. Den ersten Teil des Wirtschaftsplanes bildet die sogenannte allgemeine Beschreibung. Diese schildert den gesamten forstlichen Thatbestand, entwickelt die Grundsätze der Waldeinteilung, namentlich die Bildung der Betriebsklassen und Hiebszüge, begründet die Wahl des vorläufigen Umtriebes, sowie die Ermittelung des Hiebssatzes, gibt leitende Gesichtspunkte für den ganzen künftigen Wirtschaftsbetrieb.

Als Beilagen werden zugefügt: 1) Ein Flächen- und Bestandsregister, welches einen kurzen, in ähnlicher Form abgefaßten Auszug aus dem Taxationsmanual enthält, wie wir ihn in § 84 für das Beispiel der Ertragsbestimmung gegeben haben. 2) Die Standortsklassentabelle (§ 64). 3) Die Klassenübersicht (§ 65). 4) Die für die Bonitierung angewendeten Ertragstafeln. 5) Die Abnutzungstabelle (§ 66). 6) Eine ausführliche Begründung des Hiebssatzes. 7) Eine Zusammenstellung allgemeiner Wirtschaftsregeln.

2. Der Hauungsplan.

§ 94. Der spezielle Hauungsplan hat in tabellarisch übersichtlicher Form die Flächen und Massen der für den nächsten Wirtschaftszeitraum, in der Regel für das nächste Jahrzehnt, zum Hiebe gesetzten Bestände, ferner die Orte anzugeben, aus welchen Zwischennutzungen zu erwarten sind, endlich eine Gesamtübersicht über den Hiebssatz zu enthalten. Nachstehender, zu dem kleinen, in den §§ 84—87 enthaltenen Beispiele der Ertragsbestimmung gehörige Hauungsplan soll durchaus nicht als allgemein giltiges Rezept dienen, denn kompliziertere Verhältnisse können andere Anforderungen stellen, er erläutert jedoch die Hauptsachen besser als eine ausführliche Beschreibung.

Folgende Tabelle bildet im Wirtschaftsplane die linke Seite des Hauungsplanes für die Abtriebsnutzungen, während die gegenüberstehende rechte Seite für den nächsten Wirtschaftszeitraum so viel Flächenrubriken zum Eintrag der jährlichen Abtriebe enthält, als dieser Zeitraum Jahre umfaßt.

(Tabelle siehe Seite 312.)

Für den Fall, daß alle im Plane zum Hieb angesetzten Bestände im nächsten Jahrzehnt wirklich ohne Reste zum Abtriebe gelangen, werden für das erste Jahr des nächstfolgenden, 10jährigen Wirtschaftszeitraumes folgende Bestände zur Disposition gestellt: 1c, 3a, 5c, 6c, 6d, 8b, 10d. In diesen Hiebsorten kann vor Fertigstellung des neuen Planes im ersten Jahre der Hiebssatz in der jetzt angenommenen Größe geschlagen werden. Die Wahl der Orte selbst bleibt dem Wirtschafter überlassen.

Durch eine solche oder ähnliche Bestimmung ist am Schlusse des Hauungsplanes

jeder Zweifel darüber zu beseitigen, was im ersten Jahre des neuen Wirtschaftszeitraumes bezüglich der Abtriebsnutzungen zu geschehen habe. —

I. Abtriebsnutzungen.

Forstort	Bestands-art, Alters- und Bonitäts-klasse	ganz oder davon	Fläche		Masse in fm				Bemerkungen.
					Laubholz		Nadelholz		
			ha	a	1 ha	über-haupt	1 ha	über-haupt	
1c	Fi. V. 2.	dav.	3	20	—	—	450	1440	Die Schläge sind parallel der Schneise 1 zu führen.
2c	Fi. III. 2.	"	—	56	—	—	200	112	20 m breiter Loshieb längs 2b. Jedenfalls im ersten Jahrfünft.
3a	Fi. IV. 3.	"	1	10	5	5	515	567	Sofort auszuführender Loshieb, 10 m breit längs 3b und 20 m breit längs 3c. Die auf der Loshiebsfläche längs b stehenden Buchen, ebenso einige der jüngeren Tannen sind zunächst überzuhalten.
5a	Fi. II. 3.	"	—	24	—	—	120	29	Ein sofort an der Schneise 4 auszuführender, 10 m breiter Loshieb. Eine Verbreiterung desselben um weitere 10 m, sowie seine Fortsetzung mit 10 m Breite durch 5b sind für das zweite Jahrzehnt in Aussicht genommen.
5c	Fi. V. 2.	"	*2*	*16*	85	183	415	897	Auf den Vollbestand reduzierte Fläche, da aus dem ganzen, 3,32 ha großen Bestand im ersten Jahrzehnt zum Zwecke der Vorverjüngung allmählich nur die Hälfte der Masse entnommen werden soll. Der bereits vorhandene natürliche Unterwuchs ist zu benutzen.
6c	Fi. IV. 1.	"	1	76	—	—	180	317	Der östliche Teil bis an die Grenze von 6d. Der Rest wird im zweiten Jahrzehnt mit dem Rest von 6d abgetrieben.
6d	Fi. V. 3.	"	2	—	120	240	530	1060	Die Schläge sind von 6b her so zu legen, daß sie allmählich parallel der Schneise 1 werden.
8b	Fi. IV. 4.	"	2	20	5	11	745	1639	Zunächst ist ein 20 m breiter Loshieb an der Grenze von a zu führen. Später sollen die Schläge mit Ausgleichung der Ecken allmählich parallel der Schneise 3 verlaufen.
10d	Fi. V. 3.	"	*1*	*88*	140	263	560	1053	Reduzierte Fläche des 3,76 ha großen Vollbestandes. Vorverjüngung wie 5c.
			15	10	—	702	—	7114	= 7816 fm in Summe

als:

11,06 Kahlschläge.

4,04 Vorverjüngungsschläge. Reduzierte Fläche der 8,08 ha großen Vollbestände.

Von den zum Abtriebe bestimmten 15,10 ha gehören an:

0,24 ha den 31—40j. Beständen der II. Altersklasse,			7,76 ha der 1. Bonität	
0,56 „ „ 41—50j. „ „ III. „			5,92 „ „ 2. „	
1,76 „ „ 61—70j. „ „ IV. „			5,22 „ „ 3. „	
3,30 „ „ 71—80j. „ „ IV. „			2,20 „ „ 4. „	
5,20 „ „ 81—90j. „ „ V. „				
4,04 „ „ 91—100j. „ „ V. „				

Für alle Voranschläge, und ein solcher ist jeder Hiebssatz, rundet man gern die gewonnenen Zahlen ab. Man würde hiernach, ohne der Schätzung einen Zwang anzuthun, den Hiebssatz der Abtriebsnutzungen auf 7800 fm, und zwar 7100 fm Nadelholz und 700 fm Laubholz, stellen. —

Im vorstehenden kleinen Beispiele konnten und mußten die einzelnen Hiebsorte nach Fläche und Masse getrennt gehalten werden. Wo dagegen Schläge gleichzeitig über mehrere Unterabteilungen, Bestände, hinweggeführt werden, kann es ausnahmsweise auch gestattet sein, eine solche Trennung im Hauungsplan und in dem Erntebuche nur für die Flächen, aber nicht auch für die Massen eintreten zu lassen. Nicht selten unterscheiden sich nämlich aneinander grenzende, ältere Bestände zwar durch Alter, Bonität und Mischungsverhältnis ganz wesentlich, gehen aber so allmählich ineinander über, daß ihre Abgrenzung sehr unsicher ist. In solchen Fällen ist die bestandsweise Trennung der wirklich erfolgten Erträge bei der Numerierung und Buchung der Hölzer nicht bloß für den Verwaltungsbeamten sehr zeitraubend, sondern oft auch illusorisch. Die Hiebsflächen müssen jedoch immer getrennt gebucht wurden, was mit Hilfe der Spezialkarte leicht geschehen kann. Wo freilich zum Zweck einer sehr feinen Buchführung die einzelnen Bestände im Walde bleibend und kenntlich bei der Aufnahme derselben abgegrenzt wurden, ist ein derartiges Zusammenfassen der Erträge nicht statthaft.

Im Plenterwalde gibt es einen Jahresschlag im Sinne des schlagweisen Betriebes nicht, da der Flächen-Hiebssatz nicht gleich ist dem Quotienten aus dem Umtrieb in die Gesamtfläche, sondern gleich dem aus der Umlaufszeit in letztere. Deshalb ist nicht eine nach der Masse reduzierte Fläche, sondern die absolute im Hauungsplane zu verzeichnen. In der Ertragsspalte ist die zu entnehmende Masse anzugeben und kann in den „Bemerkungen" zugefügt werden, in welchem Verhältnis ungefähr die zu entnehmende zu der vorhandenen Masse steht.

Besteht das Revier aus mehreren Betriebsklassen, so kann der Hauungsplan entweder für jede einzelne derselben besonders aufgestellt und abgeschlossen, oder es können auch die einzelnen Hiebsorte einfach der Nummerfolge nach aufgeführt werden. Ersten Falles ist eine Summe der Hiebsflächen und Massen der einzelnen Klassen als gesamter Hiebssatz zu geben. Letzten Falles muß am Schlusse angegeben werden, wie viel Fläche auf jede Betriebsklasse entfällt.

§ 95. Die Zwischennutzungen wurden für unser Beispiel summarisch veranschlagt mit 1200 fm, und zwar 1100 fm Nadelholz, 100 fm Laubholz. Sie werden gewonnen 1) durch die Durchforstungen, 2) durch Räumung übergehaltener Waldrechter, Läuterungshiebe in Beständen jüngster Altersklasse, 3) durch zufällige Erträge, als Aufbereitung von Dürrhölzern, Windbrüchen ꝛc.

Für die unter 3 genannten Nutzungen ist ein spezieller Ansatz nicht möglich, dagegen können für die Durchforstungen die Ortsbezeichnungen mit Fläche, für die unter 2 genannten Räumungen ꝛc. wenigstens die Ortsbezeichnungen Platz finden, wie es beispielsweise folgende Tabellen zeigen:

II. Zwischennutzungen.

1. Durchforstungen.

Plan.						Ausführung.									
Forstort		ganz oder davon	Fläche		Bemerkungen	Jahr	Fläche		Holzart	Derbholz		Reisig		Summe	Bemerkungen
Bezeichnung	Bestandsart, Alters- und Bonitätsklasse		ha	a			ha	a		Nutzholz	Brennholz	Nutzreisig	Brennreisig		
										fm					
2b	Fi. II. 3.	gz.	8	32	Im zweiten Jahrfünft.										
c	Fi. III. 2.	dv.	3	44	Der nicht zum Hieb angesetzte Teil.										
3a	Fi. IV. 3.	„	10	74	desgl.										
b	Fi. III. 2.	gz.	5	12											
c	Fi. II. 3.	„	3	04	Im zweiten Jahrfünft.										
4a	Fi. IV. 1.	dv.	3	—	Nur der an der Schneise gelegene Teil.										
b	Fi. II. 3.	gz.	6	08											
5a	Fi. II. 3.	dv.	2	96	Der nicht zum Hieb gesetzte Teil.										
6a	Fi. II. 3.	gz.	2	56	Im zweiten Jahrfünft.										
c	Fi. IV. 1.	dv.	—	96	Der nicht zum Hieb gesetzte Teil an der Schneise.										
7b	Fi. II. 3.	gz.	9	76	Im zweiten Jahrfünft.										
c	Fi. IV. 1.	„	4	96	Nur mäßig die nicht durchbrochenen Stellen.										
8a	Fi. II. 4.	„	6	40	Im zweiten Jahrfünft.										
b	Fi. IV. 4.	dv.	10	28	Der nicht zum Hieb gesetzte Teil.										
9a	Fi. IV. 3.	gz.	4	16											
b	Fi. III. 4.	„	7	84											
c	Fi. II. 4.	„	3	36											
10a	Fi. II. 4.	„	3	68											
			96	66											

Von vorstehender Durchforstungsfläche gehören an:

30,08 ha den 21—30j. Beständen } der II. Altersklasse
16,08 „ „ 31—40j. „
16,40 „ „ 41—50j. „ } „ III. „
— „ „ 51—60j. „

5,92 ha den 61—70j. Beständen } der IV. Altersklasse
28,18 „ „ 71—80j. „
S. w. o.

8,92 ha der 1. Bonität
8,56 „ „ 2. „
47,62 „ „ 3. „
31,56 „ „ 4. „
S. w. o.

2. Räumung übergehaltener Waldrechter, Läuterungs- oder Reinigungshiebe in Beständen jüngster Altersklasse, Aufastungen.

Bezeichnung	Art der Wirtschaftsmaßregel	Ausführung			
		Jahr	Ertrag		Bemerkungen.
			Holzart	fm	
1a	Vollständige Räumung der Birken. Räumung bez. Aufastung der übergehaltenen Buchen und Tannen.				
4c	Räumung der Birken.				
5b	Räumung der Birken und der übergehaltenen Buchen.				
6ab	Teilweise Räumung und Aufastung der übergehaltenen Buchen und Tannen. Nur die besten Exemplare sind weiter überzuhalten.				

III. Gesamtnutzung.

Größe der zu verjüngenden Fläche		Masse in Festmetern			
ha	a	Laubholz	Nadelholz	Ueberhaupt	
15	10	700	7100	7800	Abtriebsnutzungen.
		100	1100	1200	Zwischennutzungen.
		800	8200	9000	Gesamtnutzung.

Zusammenstellung des Hiebssatzes.

Für das Jahrzehnt 18.. wurde der jährliche Hiebssatz festgestellt auf
900 fm,
als
820 fm Nadelholz,
80 fm Laubholz.
S. w. o.

Deren Verschlag wird zu geschehen haben mit
750 fm Derbholz, darunter 550 fm Nutzholz,
und zwar
700 fm Nadelholz, darunter 535 fm Nutzholz,
50 fm Laubholz, darunter 15 fm Nutzholz.
S. w. o.
150 fm Reisig,
und zwar
130 fm Nadelholz,
20 fm Laubholz.
S. w. o.

Außerdem ist jährlich auf einen Stockholz-Ausfall von 100 Raummeter Nadelholz zu rechnen.

3. Der Kulturplan.

§ 96. Die letzte Haupttabelle des Wirtschaftsplanes bildet ein spezieller Kulturplan für den nächsten Wirtschaftszeitraum. Derselbe zerfällt in zwei Abteilungen, deren erste alle auszuführenden Kulturen, deren zweite die Maßregeln der Kultur- und Bestandspflege enthält. Wie beim Hauungsplane sind für die auszuführenden Kulturen links die plan-

mäßigen Ansätze einzutragen, die rechte Seite ist mit einzelnen Jahresspalten zu versehen, um die Ausführung eintragen zu können. Finden keine Zwischenrevisionen statt, so müssen so viel Jahresrubriken vorhanden sein, als der nächste Wirtschaftszeitraum Jahre umfaßt. Werden dagegen regelmäßig Zwischenrevisionen abgehalten, so wird durch diese stets ein neuer Kulturplan aufgestellt. In diesem Falle sind nur so viel Jahresspalten zum Eintrag der Ausführung nötig, als die Hälfte des ganzen Wirtschaftszeitraumes Jahre enthält.

Folgendes Schema, welches sich an unser Beispiel anschließt, gilt für die linke Seite des Kulturplanes.

Bezeichnung	Blößen		Ausbesserungen		Verjüngungen		Bemerkungen.
	ha	a	ha	a			
1a	—	—	—	50	—	—	Nach erfolgter Räumung der Birken und Räumung bez. Aufastung der übergehaltenen Waldrechter mit starken, verschulten Fichten.
b	4	48	—	—	—	—	Schlag vom Jahre 18..
c davon	—	—	—	—	3	20	
2c davon	—	—	—	—	—	56	
3a davon	—	—	—	—	1	10	Es kann, da ein Samenjahr zu erwarten ist, unter Anwendung von Bodenlockerung der Versuch gemacht werden, diesen Loshieb durch natürliche Randbesamung zu bestocken. Sollte dieser Versuch jedoch in 2 bis 3 Jahren nicht gelungen sein, dann ist die Fläche mit Fichten zu bepflanzen.
5a davon	—	—	—	—	—	24	
5b	—	—	—	80	—	—	Nach Ausführung der vorgeschriebenen Räumungen möglichst bald.
6b	—	—	—	40	—	—	desgl.
6cd davon	—	—	—	—	3	76	
8b davon	—	—	—	—	2	20	Bezüglich des zuerst längs a auszuführenden Loshiebes wie bei 3a.
10b	—	—	—	50	—	—	Hauptsächlich im südlichen Teile an der Grenze.
c	2	24	—	—	—	—	Es kann hier auf eine Einmischung von Buchen und Tannen, im nördlichen Teile auch von Eschen Bedacht genommen werden.
	6	72	2	20	11	06	

19,98 ha.

Die Summe der Verjüngungen ist um 4,04 ha kleiner, als die im Hauungsplan enthaltene Hiebsfläche, weil die zur Vorverjüngung bestimmten Teile der beiden Bestände 5c und 10d in den Kulturplan nicht aufgenommen wurden.

Der jährliche Kultursatz (Etat) berechnet sich abgerundet zu 19 ha, da alle Blößen und Ausbesserungen, von den Verjüngungen aber nur 0,9, im nächsten Wirtschaftszeitraum, Jahrzehnt, zum Anbau gelangen.

In der zweiten Abteilung des Kulturplanes sind die Maßregeln der Kultur- und Bestandspflege in entsprechender Form mit Bezeichnung des Forstortes so einzutragen, daß ebenfalls dem planmäßigen Ansatze gegenüber die Ausführung übersichtlich bemerkt werden kann.

Es gehören hierher alle jene Maßregeln, welche von der Zeit der Begründung der Bestände an während der ganzen Umtriebszeit behufs Erziehung eines besseren Holzbestandes, sowie zum Zwecke der Erhaltung und Verbesserung der Bodenkraft ausgeführt

werden, sofern nicht, wie bei den Durchforstungen, der Kostenaufwand durch Verwertung des dabei gewonnenen Materiales gedeckt wird.

Z. B. Bewässerungsanlagen. — Vorrichtungen zur Verhinderung von Bodenabschwemmungen. — Anlage von Schutzmänteln. — Unterbau, Bodenverwundung zur Begünstigung natürlichen Anfluges. — Ueberpflanzungen. — Vertilgung von Forstunkräutern. — Entnahme schädlicher Stockausschläge. — Aufastungen. — Köpfen von Fichten zu Gunsten der Eichen ɩc.

V. Erhaltung und Fortbildung des Einrichtungswerkes.

§ 97. Die nur einmalige Ausführung der Forsteinrichtungsarbeiten, die nur einmalige Aufstellung eines Wirtschaftsplanes, die nur einmalige Berechnung eines Hiebssatzes könnten nur wenig nützen. Nur durch die Waldeinteilung würde solchen Falles der Wirtschaft einiger Nutzen erwachsen. Am Ende jedes Wirtschaftsplanes sollten deshalb die Worte geschrieben werden: „Fortsetzung folgt". Diese Fortsetzung besteht in der regelmäßig jährlichen Ausführung der **Nachtragsarbeiten** und in den regelmäßig abzuhaltenden **Revisionen**. Wird diese Fortsetzung unterlassen, so gerät das ganze Einrichtungswerk in kurzer Zeit vollständig in Unordnung, es wird wertlos.

1. Die Nachtragsarbeiten.

Diese zerfallen in die Vermessungsnachträge und in die Führung eines Ernte- oder Wirtschaftsbuches.

§ 98. Die **Vermessungsnachträge** haben es zu thun mit den Veränderungen des anfänglich vorhandenen forstlichen Thatbestandes und mit der Berichtigung oder Beseitigung im Laufe der Zeit entstehender Mängel.

Der anfänglich vorhandene forstliche Thatbestand ändert sich nicht bloß durch An- oder Verkäufe, sondern auch durch Uebertritt von Holzbodenflächen zum Nichtholzboden (z. B. Wegebau) und umgekehrt. Ferner treten Aenderungen ein durch die regelmäßige Schlagführung. — Berichtigungen können nötig werden infolge von Erledigung schwebender Grenzstreitigkeiten. Mängel treten ein durch Elementarereignisse, z. B. durch Hochwässer, welche Grenz- oder Sicherheitssteine wegreißen, ähnliche Störungen kann der Holztransport verursachen.

Aufgabe der Vermessungsnachträge ist es, alle diese Aenderungen und Berichtigungen in der Art zu behandeln, daß am Schlusse jedes einzelnen Jahres die Spezialkarten und Schriften den gerade vorhandenen Befund nachweisen. Nur jene Aenderungen, welche durch das regelmäßige Aelterwerden der Bestände oder durch Unglücksfälle entstehen, welche nur die Bestandsbonitäten herabdrücken (Schneebrüche ɩc.), berühren die laufenden Nachtragsarbeiten nicht, diese Aenderungen finden erst bei den Revisionen Erledigung.

Besonders heben wir noch die Notwendigkeit hervor, jedes Jahr die laufenden Schläge zu buchen und auf den Spezialkarten einzuzeichnen.

Um die Vermessungsnachträge in Ordnung zu erhalten, hat der Revierverwalter ein „Notizenbuch" zu führen, in welchem alle Aufgaben, welche allmählich entstehen, sofort einzutragen sind. Der mit der Ausführung der Nachtragsarbeiten betraute Beamte — unter Umständen der Revierverwalter selbst — hat ein „Nachtragsbuch" zu führen, in welchem die Resultate der Erledigung der Nachtragsarbeiten niederzulegen sind. Dieses Nachtragsbuch muß nicht bloß alle Veränderungen der Flächengröße des Revieres mit allen zugehörigen, geometrischen Unterlagen (z. B. Grenzveränderungen ɩc.) genau nachweisen, sondern auch alle sonstigen Veränderungen zwischen Holz- und Nichtholzboden, alle geführten Schläge unter Angabe der Größe jedes einzelnen Schlages. Schließlich muß angegeben sein, wie groß der Holz- und wie groß der Nichtholzboden am Schlusse des betreffenden Jahres ist.

§ 99. Die Führung des **Ernte- oder Wirtschaftsbuches** hat die Aufgabe, eine Uebersicht der dem Walde überhaupt und den einzelnen Beständen im speziellen ent-

II. Zwischennutzungen.

1. Durchforstungen.

Plan.						Ausführung.									
Forstort		ganz oder davon	Fläche		Bemerkungen	Jahr	Fläche		Holzart	Derbholz		Reisig		Summe	Bemerkungen
Bezeichnung	Bestandsart, Alters- und Bonitätsklasse		ha	a			ha	a		Nutzholz	Brennholz	Nutzreisig	Brennreisig		
										fm					
2b	Fi. II. 3.	gz.	8	32	Im zweiten Jahrfünft.										
c	Fi. III. 2.	dv.	3	44	Der nicht zum Hieb angesetzte Teil.										
3a	Fi. IV. 3.	"	10	74	desgl.										
b	Fi. III. 2.	gz.	5	12											
c	Fi. II. 3.	"	3	04	Im zweiten Jahrfünft.										
4a	Fi. IV. 1.	dv.	3	—	Nur der an der Schneise gelegene Teil.										
b	Fi. II. 3.	gz.	6	08											
5a	Fi. II. 3.	dv.	2	96	Der nicht zum Hieb gesetzte Teil.										
6a	Fi. II. 3.	gz.	2	56	Im zweiten Jahrfünft.										
c	Fi. IV. 1.	dv.	—	96	Der nicht zum Hieb gesetzte Teil an der Schneise.										
7b	Fi. II. 3.	gz.	9	76	Im zweiten Jahrfünft.										
c	Fi. IV. 1.	"	4	96	Nur mäßig die nicht durchbrochenen Stellen.										
8a	Fi. II. 4.	"	6	40	Im zweiten Jahrfünft.										
b	Fi. IV. 4.	dv.	10	28	Der nicht zum Hieb gesetzte Teil.										
9a	Fi. IV. 3.	gz.	4	16											
b	Fi. III. 4.	"	7	84											
c	Fi. II. 4.	"	3	36											
10a	Fi. II. 4.	"	3	68											
			96	66											

Von vorstehender Durchforstungsfläche gehören an:

30,08 ha den 21—30j. Beständen } der II. Altersklasse
16,08 " " 31—40j. "
16,40 " " 41—50j. " } " III. "
— " " 51—60j. "

5,92 ha den 61—70j. Beständen } der IV. Altersklasse
28,18 " " 71—80j. "
S. w. o.

8,92 ha der 1. Bonität
8,56 " " 2. "
47,62 " " 3. "
31,56 " " 4. "
S. w. o.

2. Räumung übergehaltener Waldrechter, Läuterungs- oder Reinigungshiebe in Beständen jüngster Altersklasse, Aufastungen.

Bezeichnung	Art der Wirtschaftsmaßregel	Ausführung			
		Jahr	Ertrag		Bemerkungen.
			Holzart	fm	
1a	Vollständige Räumung der Birken. Räumung bez. Aufastung der übergehaltenen Buchen und Tannen.				
4c	Räumung der Birken.				
5b	Räumung der Birken und der übergehaltenen Buchen.				
6ab	Teilweise Räumung und Aufastung der übergehaltenen Buchen und Tannen. Nur die besten Exemplare sind weiter überzuhalten.				

III. Gesamtnutzung.

Größe der zu verjüngenden Fläche		Masse in Festmetern			
ha	a	Laubholz	Nadelholz	Ueberhaupt	
15	10	700 100	7100 1100	7800 1200	Abtriebsnutzungen. Zwischennutzungen.
		800	8200	9000	Gesamtnutzung.

Zusammenstellung des Hiebssatzes.

Für das Jahrzehnt 18.. wurde der jährliche Hiebssatz festgestellt auf

900 fm,
als
820 fm Nadelholz,
80 fm Laubholz.
S. w. o.

Deren Verschlag wird zu geschehen haben mit

750 fm Derbholz, darunter 550 fm Nutzholz,
und zwar
700 fm Nadelholz, darunter 535 fm Nutzholz,
50 fm Laubholz, darunter 15 fm Nutzholz.
S. w. o.
150 fm Reisig,
und zwar
130 fm Nadelholz,
20 fm Laubholz.
S. w. o.

Außerdem ist jährlich auf einen Stockholz-Ausfall von 100 Raummeter Nadelholz zu rechnen.

3. Der Kulturplan.

§ 96. Die letzte Haupttabelle des Wirtschaftsplanes bildet ein spezieller Kulturplan für den nächsten Wirtschaftszeitraum. Derselbe zerfällt in zwei Abteilungen, deren erste alle auszuführenden Kulturen, deren zweite die Maßregeln der Kultur- und Bestandspflege enthält. Wie beim Hauungsplane sind für die auszuführenden Kulturen links die plan-

Erntebuches und den forstlichen Rechnungen der Verwaltung zu entnehmen, mit Ausnahme des Waldkapitales, welches überhaupt nur annähernd, niemals mathematisch genau ermittelt werden kann[36]). Diese Ermittelung muß von anderen Grundsätzen ausgehen, als die Waldwertrechnung. Hätte man einen Wald gekauft, so wäre der bezahlte Preis gleich der Größe des für die Buchführung einzustellenden Waldkapitales. Ein solcher Fall ist jedoch verhältnismäßig selten; meist handelt es sich um Waldungen, deren ehemaliger Kaufpreis entweder gar nicht bestimmt werden oder durchaus nicht mehr maßgebend sein kann. Da nun als Anlagekapital grundsätzlich nur der Kostenwert zu gelten hat, so sind für Boden- und Holzwert Näherungsgrößen mit Hilfe des Kostenwertes zu suchen. Erwartungswerte können wir nur als Hilfsgrößen zur Bestimmung des Bodenwertes mit benutzen, müssen für diesen aber auch ortsübliche Kaufpreise berücksichtigen. Der auf solchem Wege schätzungsweise gefundene Bodenwert ist so lange als eine konstante Größe zu betrachten, als nicht durch An- oder Verkäufe Aenderungen erfolgen. Mit Hilfe dieses Bodenwertes lassen sich nun auch die Kostenwerte der einzelnen Bestände und aus diesen der Kostenwert des ganzen Vorratskapitales näherungsweise berechnen. Wollte man letzteres mit Hilfe der Erwartungswerte ermitteln, so bewegt man sich mehr oder weniger im Kreise.

Die jährlich eintretenden Veränderungen des Waldkapitales lassen sich höchstens bezüglich erfolgter An- und Verkäufe berücksichtigen, bezüglich der Abtriebe, Neuanbaue und des Zuwachses der Bestände nicht. Wohl aber muß dieses Kapital bei jeder Hauptrevision neu ermittelt werden. Der einmal angenommene Bodenwert für die Flächeneinheit ist beizubehalten; Ankäufe sind mit dem bezahlten Preise zuzurechnen, Verkäufe mit jenem Betrage abzuschreiben, mit welchem sie ursprünglich gebucht waren, wenn auch der Verkaufspreis höher oder niedriger lautet. Das Holzvorratskapital wird mit Hilfe der Kostenwerte sämtlicher Bestände neu berechnet. Hierbei bleibt der Bodenwert derselbe, welcher früher angenommen worden war. Da die augenblicklich vorhandenen Althölzer, welche eine sichere Berechnung am wenigsten gestatten, allmählich abgetrieben werden, da an deren Stelle nach und nach junge Bestände treten, deren Kostenwerte auf Grund einer guten Buchführung so genau berechnet werden können, als nötig ist, wird die Größe des Vorratskapitales von Revision zu Revision immer richtiger.

Trotz aller Unsicherheiten der Unterlagen ist es immer wertvoll, von einer Betriebsklasse, einem Reviere zu wissen, welche Verzinsung des Waldkapitales unter Annahme eines gewissen Bodenwertes, unter Annahme eines gewissen Wirtschaftszinsfußes, die Waldrente gewährt. Namentlich ist das Resultat wertvoll für den Vergleich verschiedener Jahresergebnisse desselben Revieres, sowie für den Vergleich verschiedener Reviere eines und desselben großen Waldgebietes, wenn die Rechnung für alle nach gleichen Grundsätzen geführt wird.

2. Die Revisionen.

§ 100. Schon vorher (§ 97) wurde betont, daß eine Forsteinrichtung ohne regelmäßig wiederkehrende Revisionen etwas gänzlich Unzureichendes sei. Die im Verlaufe der Zeit eintretenden Aenderungen der gesammten forstlichen Verhältnisse lassen sich nur zum geringsten Teil voraussehen, und deshalb sind alle wirtschaftlichen Vorschriften für eine ferne Zukunft unsicher und mangelhaft.

Das für die Zukunft Bleibende der ersten Einrichtung ist die durch die Waldeinteilung angebahnte Ordnung des Hiebsganges, und selbst diese erleidet nicht allzuselten notwendige Aenderungen. Alles Uebrige muß aber von Zeit zu Zeit, mindestens alle 10 Jahre, erneuert werden. Diese Erneuerung erfolgt durch die Revisionen.

Letztere können unterschieden werden in Hauptrevisionen (zehnjährige) und Zwischenrevisionen (fünfjährige).

---

36) Zu vergl. Judeich: „Das Waldkapital". Thar. f. J. 29. Band.

a. Die zehnjährigen oder Hauptrevisionen.

§ 101. Die Aufgaben derselben sind:

1. Untersuchungen darüber anzustellen, wie die Bestimmungen des abgelaufenen Planes befolgt worden sind, ob und welche Gründe etwaige Abweichungen von diesen Bestimmungen rechtfertigen.

2. Untersuchungen darüber anzustellen, wie sich die Bestimmungen des Planes bewährt haben.

3. Aufstellung eines neuen Wirtschaftsplanes.

Die aktenmäßigen Unterlagen zur Lösung dieser Aufgaben sind: Der früher aufgestellte Wirtschaftsplan, die durch die Vermessungsnachträge stets ergänzten Spezialkarten und nachgewiesenen Flächenveränderungen, das Erntebuch und die von der Verwaltung geführten Forstrechnungen über Fällungsbetrieb und Forstverbesserungen (Kulturen rc.). Eine wenigstens teilweise Prüfung dieser Unterlagen ist ebenfalls Aufgabe der Revision.

§ 102. Die Untersuchungen darüber, wie die Bestimmungen des abgelaufenen Planes befolgt wurden, ob und welche Gründe etwaige Abweichungen rechtfertigen, haben sich in der Hauptsache auf Folgendes zu erstrecken:

Erstens ist die erfolgte Nutzung mit dem Hiebssatze für die Einzeljahre des vergangenen Jahrzehntes, sowie für dessen Summe zu vergleichen. Die Gründe sind nachzuweisen, welche eine wesentliche Mehr- oder Mindernutzung rechtfertigen. In wie weit man sich hierbei auf einzelne Sortimente einzulassen hat, darüber können nach den verschiedenen Lokalverhältnissen die Ansichten sehr geteilt sein. Wir verzichten deshalb hier darauf, ein Formular für die eine solche Vergleichung enthaltende Tabelle zu geben [37]).

Zweitens ist eine übersichtliche Zusammenstellung der planwidrigen Hauungen, der sogenannten Vorhauungen zu verfassen. In dieser Uebersicht sind die Gründe anzugeben, welche diese Hauungen veranlaßten (Wegebau, Windbruch rc.). In der Hauptsache wird es sich nur um Flächenabtriebe handeln, da von zufälligen Einzelerträgen nur jene als Vorhauungen gelten, welche nach § 81 zu den Abtriebsnutzungen gehören.

Drittens ist eine übersichtliche Zusammenstellung aller Zwischennutzungen, namentlich der Durchforstungen zu fertigen. Die mit Hilfe dieser Zusammenstellung gewonnenen Durchschnittszahlen gewähren die sicherste Grundlage zur Veranschlagung der Zwischennutzungen für den kommenden Wirtschaftszeitraum. Haben diese Nutzungen den Voranschlag überschritten oder unerfüllt gelassen, so ist speziell zu erörtern, aus welchen Gründen dies geschehen ist [38]).

Viertens sind dort, wo sie von größerer Bedeutung sind, auch die Nebennutzungen einer eingehenden Untersuchung zu unterwerfen (Waldfeldbau, Harznutzung u. s. w.).

Fünftens ist die Ausführung und der Stand der Forstverbesserungen (Kulturen, Bestandspflege, Entwässerungen, Wegebau) mit Hilfe der im Wirtschaftsplan eingetragenen Notizen über Ausführung und der von der Verwaltung zu führenden Rechnungen zu prüfen. Ob die planmäßig angesetzte Fläche wirklich kultiviert worden ist, ob und aus welchen Gründen Rückstände verblieben, ob die durch Vorhauungsflächen, Ausbesserungen rc. notwendig gewordenen außerplanmäßigen Kulturen ausgeführt worden sind, ob die im Plan angesetzt gewesenen oder sonstige Maßregeln der Bestandspflege, ob die vorgeschriebenen oder andere Entwässerungen ausgeführt wurden, ob und welche Wege gebaut und verbessert worden sind, alle diese Fragen sind zu erörtern und ziffermäßig zu erledigen.

---

37) Ein Schema zu einer derartigen Vergleichstabelle findet sich in Judeich: „Forsteinrichtung". 4. Aufl. 1885. S. 479.

38) Tabellen über die erfolgten Zwischennutzungen zu vergl. in Judeich: „Forsteinrichtung". 4. Aufl. 1885. S. 481 und 483.

Ueber die Qualität der hier genannten wirtschaftlichen Arbeiten kann natürlich erst die neue Taxation des Revieres Auskunft geben.

§ 103. Die Untersuchungen darüber, wie sich die Bestimmungen des Planes bewährt haben, erstrecken sich in der Hauptsache auf alle in den vorigen §§ erwähnten Punkte, tragen jedoch nicht den Charakter der Prüfung der Wirtschaft, sondern den der Prüfung des Planes. Besonders gehört hieher noch eine Zusammenstellung des Ertrages einzelner ganz oder doch fast ganz durchgeschlagener Bestände, um einen Vergleich mit deren Schätzung vornehmen zu können. Ferner sind Erwägungen darüber anzustellen, ob sich die angeordnete Hiebsfolge allseitig bewährt hat oder ob Aenderungen in dieser Richtung nötig werden. In besonderen Fällen können sogar Aenderungen des Einteilungsnetzes geboten erscheinen.

§ 104. Die wichtigste Aufgabe der Hauptrevisionen ist die Aufstellung eines neuen Wirtschaftsplanes. Alle die vorgenannten Arbeiten, sowie die Vermessungsnachträge, die Führung des Erntebuches verfolgen hauptsächlich den Zweck, für die Aufstellung des neuen Planes eine durch unmittelbar gewonnene, lokale Erfahrungen gesicherte Basis zu schaffen, sowie die geometrischen und taxatorischen Vorarbeiten zu erleichtern.

Die bei den Revisionen vorzunehmenden geometrischen Vorarbeiten haben das ganze Vermessungswerk in Karten und Schriften auf den Befund am Schlusse des letzten Jahres des abgelaufenen Wirtschaftszeitraumes zu bringen. Ihr Endresultat finden dieselben daher erstens in den Größenangaben aller einzelnen Holz- und Nichtholzbodenflächen, wie solche zur Aufstellung eines neuen Flächen- und Bestandsregisters (§ 93) nötig sind, zweitens in der vollständigen Richtigstellung, beziehentlich Erneuerung der Karten. Die dazu nötigen Unterlagen liefern die Nachtragsarbeiten, soweit nicht die taxatorischen Vorarbeiten vorher erledigt sein müssen.

Auf den Spezialkarten empfiehlt es sich, bei den Nachtragsarbeiten alle Aenderungen nur vorläufig mit Bleistift einzuzeichnen, die farbige Einzeichnung geschieht erst bei der Revision.

Durch die erfolgten Abtriebe, mitunter auch durch mancherlei andere Einflüsse, verschwinden ganze Bestände. Aenderungen der Bestandsbezeichnungen sind dann nicht ganz zu vermeiden. Dabei ist aber jedenfalls im Auge zu behalten, daß durch solche Abänderungen nicht die Möglichkeit historischer Nachweise der Zukunft verloren gehe. Der Wegfall früherer Bestandstrennungen, die Bildung neuer Bestände stören allerdings die Buchstabenfolge der Bestandsbezeichnungen innerhalb einzelner Abteilungen; lediglich deshalb aber eine durchgreifende Aenderung dieser Bezeichnungen in einer solchen Abteilung vorzunehmen, halten wir für unzweckmäßig.

Auf der Bestandskarte werden Aenderungen überhaupt nicht nachgetragen, sondern diese wird, wie wir schon § 60 bemerkten, bei jeder Revision erneuert.

Die Aufgabe der taxatorischen Vorarbeiten bei den Revisionen ist genau dieselbe wie bei neuen Forsteinrichtungen. Wir können also hier auf das früher darüber Gesagte (§ 44 u. flg.) verweisen. Diesen Arbeiten erwächst aber gegenüber den früheren dadurch ein großer Vorteil, daß ihnen die letzteren, sowie die aus der Wirtschaft des abgeschlossenen Jahrzehntes zu entnehmenden Unterlagen nicht bloß manche Erleichterung, sondern auch größere Sicherheit verschaffen. Die Standortsbeschreibung und Bonitierung ist nur zu berichtigen, denn hierbei handelt es sich nicht bloß um veränderliche, sondern auch um unveränderliche Faktoren. Die Bestandsbeschreibung und Bonitierung ist vollständig neu durchzuführen, und es ist dabei an jeden einzelnen Bestand die Frage zu stellen, was mit ihm während des kommenden Jahrzehntes zu geschehen habe. Die bisherigen Kosten und Erträge sind nicht bloß für das Ganze, sondern auch für charakteristische Einzelbestände genau zusammenzustellen. Die allgemeinen, äußeren Forstverhältnisse sind namentlich dann zu

erörtern, wenn Veränderuugen vorgegangen sind, welche Einfluß auf die Wirtschaft nehmen; Aenderungen des Holzmarktes, Aenderungen der Verwaltungsbehörden u. s. w.

Um die Erfahrungen aus der Vergangenheit möglichst nutzbar zu machen, können verschiedene Zusammenstellungen, namentlich über Abtriebs- und Zwischennutzungen und über die Kulturen, von großem Nutzen sein, wenn sie in übersichtlicher Form als Hilfsmanuale gefertigt werden.

Wie bei neuen Einrichtungen das Taxationsmanual, so bildet bei den Revisionen das Revisionsmanual die Hauptunterlage für die Aufstellung des neuen Planes, und ist deshalb für dasselbe auch ungefähr die im § 63 angegebene Form zu empfehlen.

Der neue Wirtschaftsplan unterscheidet sich formell nur wenig von dem bei der ersten Einrichtung aufgestellten Plane. An Stelle der allgemeinen Beschreibung treten als Einleitung sogenannte Vorbemerkungen. Diese verweisen bezüglich des forstlichen Thatbestandes insoweit auf die frühere allgemeine Beschreibung, als nicht Aenderungen erfolgt sind. Jedenfalls haben sie zu enthalten Angaben über Größe des Holz- und Nichtholzbodens, über Standorts- und Bestandsverhältnisse, über die bisherigen Massen und Gelderträge. Als Beilagen sind angefügt das Flächen- und Bestandsregister (§ 93), die Standorts-Klassentabelle (§ 64), die Bonitierungstafeln (§ 53), die Klassenübersicht (§ 65), die Abnutzungstabelle (§ 66). Diese letztgenannten beiden Tabellen gewinnen mit jeder Revision an Wert, da sie allmählich längere Zeiträume umfassen.

Die Ertragsbestimmung erfolgt so, wie wir sie (§ 78 u. flg.) geschildert haben, unterscheidet sich von der bei neuen Einrichtungen dadurch, daß ihr durch die lokalen Erfahrungen aus der Vergangenheit sicherere Unterlagen für Ermittelung der Umtriebszeit und für die künftigen Erträge zu Gebote stehen. In die Vorbemerkungen werden nur die Hauptresultate dieser Rechnung aufgenommen, die ausführliche Begründung derselben ist in eine besondere Beilage zu verweisen.

Hauungs- und Kulturplan (§§ 94—96) werden genau so aufgestellt wie bei neuen Einrichtungen.

b. Die fünfjährigen oder Zwischenrevisionen.

§ 105. Aufgabe derselben ist die Beantwortung folgender Fragen:

1) Wie haben sich die Bestimmungen des Planes bisher bewährt?

2) Welche Störungen sind durch unvorhergesehene Ereignisse eingetreten?

3) Wie lassen sich die Folgen dieser Störungen oder sonst etwa nötig werdende Veränderungen mit dem gegebenen Wirtschaftsplane vereinigen?

Die Zwischenrevision hat zur Beantwortung dieser Fragen mit Ausnahme der neuen Forstabschätzungs-Arbeiten fast dieselben Vorarbeiten auszuführen wie die Hauptrevision, und stehen ihr fast dieselben aktenmäßigen, zu prüfenden Unterlagen zur Lösung dieser Aufgabe zu Gebote.

Ein neuer Wirtschaftsplan wird zwar nicht aufgestellt, indessen muß eine Vergleichung der erfolgten Nutzung mit dem Hiebssatz, eine Zusammenstellung der planwidrigen Hauungen, der Zwischennutzungen, eine Vergleichung der durchgeschlagenen Orte mit der Schätzung, eine Untersuchung der Zweckmäßigkeit der Hiebsfolge, eine Beurteilung der Forstverbesserungen auch bei der Zwischenrevision vorgenommen werden. Ebenso sind die im Nachtragsbuche nachgewiesenen Flächenveränderungen aktenkundig sicher zu stellen.

Der spezielle Hauungsplan hat zwar Hiebsorte und Hiebssatz für das ganze Jahrzehnt bestimmt, die Zwischenrevision hat aber zu untersuchen, ob und welche Aenderungen nötig sind. Diese können bedingt sein durch unvorhergesehene Ereignisse (An- oder Verkäufe, Windbruch u. s. w.) oder auch durch notwendige Verbesserungen der Ansätze des ersten Planes.

Für die Vergleichung der erfolgten Nutzung mit dem Hiebssatz ist die Untersuchung des Bonitätsverhältnisses der abgetriebenen Bestände nicht ohne Bedeutung. Steht dieses nicht in Uebereinstimmung mit dem Bonitätsverhältnis der Hiebsorte überhaupt, sind also verhältnismäßig mehr gute oder mehr schlechte Bestände abgetrieben worden, so erklärt sich schon dadurch oft eine Mehr- oder Mindernutzung, welche auch auf das zweite Jahrfünft nicht ohne Einfluß ist.

Zum Zwecke der Ermittelung des neuen Hiebssatzes der Abtriebsnutzungen ist zunächst zu erörtern, ob nicht einzelne Hiebsreste aus dem Hauungsplane gestrichen, dafür andere, z. B. durch Elementarereignisse beschädigte Bestände zum Hiebe gesetzt werden sollen. Derartige Aenderungen können auch durch notwendig gewordene Korrekturen des speziellen Hauungsplanes veranlaßt werden. Man wird sie aber nur dann vornehmen, wenn sie wirklich unzweifelhaft geboten erscheinen.

Die Berechnung der Abtriebsnutzungen für das zweite Jahrfünft erfolgt nun so, daß man die Fläche der Hiebsreste zunächst durch Ab-, oder Zuschreibung der soeben erwähnten einzelnen Bestände berichtigt, von der so berichtigten Hiebsfläche die Fläche der im vergangenen Jahrfünft stattgefundenen planwidrigen Hauungen (Vorhauungen) in Abzug bringt und dann auf Grund neuer Einschätzung der zu erwartenden Erträge sämtlicher verbleibenden Hiebsflächen den Hiebssatz bestimmt. Ist letzterer so bedeutend höher oder niedriger als der bisherige, daß man für die Wirtschaft Nachteile zu befürchten hat, so können und müssen nach allgemeinen, eingehenden Erwägungen noch Modifikationen eintreten. Ebensolche Erwägungen können auch allein darüber entscheiden, ob man vielleicht wegen eines infolge unglücklicher Ereignisse in ungewöhnlich hohen, die Ertragsfähigkeit des Revieres überhaupt schädigenden Beträgen erfolgten Ausfalles von Zwischennutzungen der in § 81 unter 4 genannten Art eine Verminderung der Abtriebsnutzungen des zweiten Jahrfünftes vornehmen soll oder nicht.

Für die Zwischennutzungen erfolgt der neue Ansatz auf Grund der Durchschnittszahlen, welche das vergangene Jahrfünft geliefert hat. Natürlich können diese Zahlen nur dann ohne weiteres maßgebend sein, wenn sich die Verhältnisse des Revieres nicht geändert haben. So kann z. B. ein umfangreicher Schneebruch, welcher im abgelaufenen Jahrfünft die Mittelhölzer traf, eine wesentliche Abminderung der Durchforstungserträge für die nächste Zukunft fordern.

Die Summe aus den so ermittelten Abtriebs- und Zwischennutzungen gibt den gesamten Hiebssatz für das nächste Jahrfünft.

Die den Hiebssatz betreffenden Beschlüsse werden dem bestehenden Wirtschaftsplan anhangsweise zugefügt.

Anders als mit dem Hauungsplane verhält es sich mit dem Kulturplane. Dieser wird dort, wo regelmäßig Zwischenrevisionen abgehalten werden, vollständig neu aufgestellt. Deshalb empfiehlt es sich auch, dem bei der Hauptrevision aufgestellten Wirtschaftsplane so viel gedruckte Bogen des Kulturplanes beizufügen, als der gelegentlich der Zwischenrevision aufzustellende Kulturplan voraussichtlich erfordert. Alle noch der Ausbesserung fähigen Kulturflächen sind bei dieser Revision zu besichtigen, um die Ansätze für die neuen Ausbesserungen zu gewinnen. Ebenso ist mit den Beständen zu verfahren, welche besondere Maßregeln der Bestandspflege nötig machen.

Die Ansichten darüber, ob solche Zwischenrevisionen wirklich notwendig seien oder nicht, sind geteilt, während über die Notwendigkeit der Hauptrevisionen natürlich keine Zweifel bestehen können. Allerdings läßt sich nicht leugnen, daß dort, wo eine geordnete Wirtschaft seit langen Jahren besteht, diese Zwischenrevisionen wohl erspart werden könnten. Man müßte dann, wenn ein Revier während des Jahrzehntes sehr wesentliche Aenderungen erleidet, sei es durch An- oder Verkäufe, sei es durch Elementarereignisse, außerordentliche

Reviſionen eintreten laſſen. Anderſeits läßt es ſich aber nicht verkennen, daß die Zwiſchenreviſionen ganz gewiß weſentlich zur Aufrechterhaltung des ganzen Forſteinrichtungswerkes mit beitragen. Namentlich gilt dies bezüglich der Prüfung aller Nachtragsarbeiten, welche nach Ablauf von 10 Jahren kaum noch genügend erfolgen kann. Ferner iſt zu bedenken, daß der Aufwand an Zeit und Geld für dieſe Reviſionen ein viel geringerer iſt als der für die Hauptreviſionen, und daß letztere dadurch erleichtert werden.

c. Perſonal zur Ausführung der Reviſionsarbeiten.

§ 106. Für alle Reviſionen iſt es notwendig in größeren Forſtwirtſchaften der Staaten, auch in ſolchen der Beſitzer ſehr großer Herrſchaften u. ſ. w., eine beſondere Behörde einzurichten, welche mit Beſorgung der Reviſionsarbeiten betraut wird. Dadurch einzig und allein wird Ordnung in die Sache gebracht. Es ſteht dann ein gutgeſchultes Perſonal ſtets zur Verfügung. Nur die Nachtragsarbeiten können den Verwaltungsbeamten übertragen werden, aber nicht die Reviſionsarbeiten ſelbſt. Die Verwaltungsbeamten ſollen bei letzteren, namentlich bei Aufſtellung der neuen Pläne, zwar in einflußreicher Weiſe mitwirken, allein können ſie dieſelben aber nicht ausführen, da ſie andere Sachen zu thun haben und häufig auch keine Uebung mehr in der Ausführung der taxatoriſchen Vorarbeiten beſitzen. Auch halten wir es für weſentlich, daß eine der Hauptaufgaben der Reviſion, die Bonitierung der Beſtände und die Beantwortung der Frage, was mit jedem einzelnen Beſtand im Laufe des nächſten Wirtſchaftszeitraumes zu geſchehen habe, nicht lediglich durch den Reviervermalter ſelbſt, ſondern auch durch das Perſonal einer beſonderen Behörde erfolgt. Endlich iſt auch wichtig, daß letztere nicht in das Detail gehender Inſtruktionen bedarf, welche den ſtetigen Fortſchritt hemmen, aber unentbehrlich ſind, ſobald die betreffenden Arbeiten bald von dieſem, bald von jenem Beamten ausgeführt werden ſollen, denen eine ſolche Aufgabe vielleicht nur ein- oder zweimal im Leben zufällt [39]).

VI. Ueberſicht der Hauptmethoden der Forſteinrichtung und Ertragsbeſtimmung.

§ 107. In den vorhergehenden Abſchnitten wurde eine Forſteinrichtungs- und Ertragsbeſtimmungs-Methode geſchildert, welche wir für die richtigſte halten, da ſie nicht bloß auf richtigen Grundſätzen beruht, ſondern auch ſich durch ſtetigen, praktiſchen Fortſchritt der Wirtſchaft ſelbſt entwickelt hat. Anhangsweiſe ſoll ein Ueberblick über die Methoden gegeben werden, welche ſich in Litteratur und Praxis überhaupt eine beſondere Beachtung erworben haben. Einzelne derſelben, die wichtigſten, mögen auch etwas eingehender beſprochen werden als die anderen. An der Hand der in den §§ 4—42 entwickelten allgemeinen, theoretiſchen Grundlagen bietet deren Verſtändnis keine Schwierigkeiten.

Vielfach hat man verſucht, die verſchiedenen Methoden in ein beſtimmtes Syſtem zu bringen [40]), allein jedes Syſtem läßt zu wünſchen übrig, da es ſo mancherlei Uebergangsformen gibt, da oft verſchiedene Methoden gleichzeitig angewendet, daher vermengt worden ſind, und da endlich, wie Martin [41]) richtig bemerkt, die verſchiedenen Methoden in der Praxis ſich gar nicht ſo ſcharf getrennt gegenüberſtehen, wie unſere Lehrbücher uns glauben machen. Für jedes Syſtem muß wohl feſtgehalten werden, daß man die hiſtoriſch berech-

---

39) Ausführlich iſt dieſe Frage beſprochen in Judeich: „Forſteinrichtung". 4. Aufl. 1885. S. 508 flg.

40) Kraft: „Zur Syſtematik der Forſtwiſſenſchaft". Krit. Bl. 52. Bd., 2. Heft, S. 141 flg. Denzin: „Zur Kenntniß und Würdigung des Maſſenfachwerks". A. F. u. J.Z. 1877. S. 44 flg. — „Zur Kenntniß der Fachwerksmethoden". A. F. u. J.Z. 1883. S. 289 flg. Stötzer: „Einige Bemerkungen über den Begriff der Fachwerksmethoden". F. Zbl. 1884. S. 522 flg.

41) Martin: „Wegnetz, Eintheilung und Wirthſchaftsplan in Gebirgsforſten". 1882.

tigten Namen gewisser Methoden nicht ändert, selbst wenn vielleicht andere Bezeichnungen etwas richtiger, klarer wären. Wenn man nun davon absieht, jeder, eine kleine Abweichung zeigenden Methode einen besonderen Namen geben, eine besondere Stellung im System anweisen zu wollen, wenn man sich also darauf beschränkt, nur die Hauptformen zu ordnen, so läßt sich wohl folgende Uebersicht geben.

Ein Hauptziel ist allen Methoden gemeinsam, nämlich das, die Abnutzung so zu regeln, daß die Nachhaltigkeit des Waldertrages gesichert wird. In mehr oder weniger scharf ausgesprochener Weise streben also alle Methoden nach der Herstellung des Normalzustandes. Der Wege, welche zu diesem Ziele führen, gibt es aber sehr verschiedene.

Manche Methoden stützen sich lediglich oder vorwiegend auf den Faktor der Fläche des Waldes, andere auf den der Masse und des Zuwachses, wieder andere suchen ihr Ziel durch gleichzeitige Berücksichtigung der genannten Faktoren zu erreichen.

Hiernach lassen sich die Methoden in folgende drei Hauptgruppen mit ihren Unterarten einteilen:

A. Flächenmethoden.
  a. Schlageinteilung.
  b. Flächenfachwerk.
B. Massenmethoden.
  a. Massenfachwerk.
  b. Normalvorratsmethoden.
C. Kombinierte Methoden.
  a. Kombiniertes Fachwerk.
  b. Verbindung der Fachwerks- mit Normalvorratsmethoden.
  c. Altersklassenmethoden.

Wir lassen hierbei jene Methoden der Ertragsbestimmung, welche sich nur auf den Zuwachs (Zuwachsmethoden) oder auf Durchschnittsgrößen stützen, unberücksichtigt, da sie wertlos sind.

Die Zuwachsmethoden setzen den Hiebssatz gleich
α) dem Haubarkeitsdurchschnittszuwachs [42]), oder
β) dem Durchschnittszuwachs der gegenwärtigen Masse [43]), oder
γ) dem laufend jährlichen Zuwachs [44]).

Die Ertragsbestimmungen nach Durchschnittsgrößen setzen den Hiebssatz gleich
α) den Ergebnissen der bisherigen Abnutzung desselben Waldes oder
β) den Ergebnissen der Abnutzung in ähnlichen, bereits eingerichteten Wäldern.

Alle diese Methoden können nur Hilfsgrößen bieten, wenn es sich darum handelt, in ganz kurzer Zeit ein ungefähres Urteil über den möglichen Ertrag eines Waldes abzugeben, verdienen daher keine nähere Besprechung.

A. Die Flächenmethoden.

Die Flächenmethoden ermitteln den jährlichen oder periodischen Hiebssatz der Abtriebsnutzungen lediglich aus der Abtriebsfläche. Der Massen-Hiebssatz ist also Folge des vorher bestimmten Flächen-Hiebssatzes.

a. Die Schlageinteilung.

§ 108. Diese älteste und einfachste Methode teilt die konkrete oder reduzierte Fläche des Waldes in Jahresschläge und grenzt diese örtlich fest ab. Der Ertrag jedes Jahresschlages ist gleich dem Hiebssatze der Abtriebsnutzung für das betreffende Jahr.

Die Fläche des Jahresschlages (§ 16) ist $\frac{F}{u}$ oder $\frac{F}{u+n}$, je nachdem die Begründung des neuen Bestandes dem Abtriebe des alten sofort folgt oder nicht. Es ist nicht nötig,

42) Maurer: „Betrachtungen über einige sich neuerlich in die Forstwissenschaft eingeschlichene irrige Lehrsätze und Künsteleyen". 1783.
43) Martin: „Der Wälder Zustand und Holzertrag" ꝛc. 1836.
44) Krauß: „Die Ermittelung des nachhaltigen Ertrags der Wälder." 1848.

daß diese Fläche eine örtlich zusammenhängende sei. In größeren Betriebsklassen kann sie aus mehreren Einzelschlägen bestehen.

Zu unterscheiden ist die einfache, geometrische Schlageinteilung von der proportionalen Teilung. Erstere berechnet den Jahresschlag, ohne Rücksicht auf etwaige Verschiedenheiten der Bestands- oder Standortsbonitäten, einfach als Quotienten aus dem Umtrieb in die wirkliche Waldfläche, während letztere mit nach der Standortsgüte reduzierten Flächen rechnet (§ 54).

Bei strenger Durchführung stellt die Schlageinteilung das normale Altersklassenverhältnis innerhalb einer Umtriebszeit her. Jede Aenderung des Umtriebes würde aber die mit Hilfe einer Schlageinteilung bewirkte Einrichtung eines Waldes zerstören.

Anwendbar erscheint die Methode für Niederwald (§ 88), Mittelwald (§ 89) und mit gewissen Modifikationen auch für den Plenterwald (§ 90). Der schlagweise Hochwaldbetrieb wird die Anforderungen, welche für ihn die Schlageinteilung stellen muß, nämlich das Vorhandensein einer fast regelmäßigen Altersklassenverteilung und den ohne alle Störung möglichen Fortgang des Hiebes, um so weniger erfüllen können, je höher der Umtrieb ist.

In unserem kleinen Beispiel einer Fichtenhochwaldwirtschaft (§ 84) wäre die Durchführung einer Schlageinteilung ganz unmöglich oder doch mit ganz ungerechtfertigten Opfern verknüpft.

b. Das Flächenfachwerk.

§ 109. Das Flächenfachwerk verteilt mit Hilfe eines Wirtschaftsplanes die Nutzung eines Waldes für eine ganze Umtriebs- oder Einrichtungszeit derartig, daß die einzelnen Perioden (Fächer) mit annähernd gleichen konkreten oder reduzierten Hiebsflächen ausgestattet werden.

Der jährliche Hiebssatz der Abtriebsnutzung wird durch Division der periodischen Hiebsfläche mit der Anzahl der Periodenjahre gefunden, oder man berechnet ihn, um die großen Schwankungen desselben in den Einzeljahren zu vermeiden, als Quotienten aus der Anzahl der Periodenjahre in den periodischen Massen-Hiebssatz. Letztgenannter Weg bildet zum Teil schon den Anfang eines Ueberganges zu dem sogenannten kombinierten Fachwerk (§ 114).

Bei sehr ungünstig gestalteter Verteilung der Altersklassen, so auch dann, wenn man auf die dem Flächenfachwerk allerdings mögliche Einteilung des Waldes in Betriebsklassen mit verschiedenen Umtriebszeiten verzichtet, wird der Rechnung nicht die Größe des Umtriebes, sondern die eines Einrichtungszeitraumes zu Grunde gelegt. Man versteht unter letzterem einen Zeitraum, binnen welchem man einmal mit dem Hiebe das ganze Revier durchlaufen will, um wenigstens einige Ordnung in die Bestandsverhältnisse zu bringen.

Die auf den Umtrieb oder auf den Einrichtungszeitraum gestützte Periodenteilung bildet die Basis des allgemeinen, für den ganzen Umtrieb oder Einrichtungszeitraum aufzustellenden Hauungsplanes. Der Flächen-, sonach auch der Massen-Hiebssatz sind Folge dieses Planes.

Abgesehen von mancherlei kleinen oder größeren Abweichungen kann man zwei Formen des Flächenfachwerkes unterscheiden.

α. Die Periodenteilung wird auf den Wald selbst übertragen, indem man jede der durch ein Einteilungsnetz gebildeten Abteilungen einer bestimmten Zeitperiode zuweist. Dabei ist besonders auf die Erreichung einer wohlgeordneten Hiebsfolge Rücksicht zu nehmen, die Möglichkeit einer Rechnung mit reduzierten Flächen aber so gut wie ausgeschlossen. In größeren Revieren kann man jedoch mit großer Wahrscheinlichkeit erwarten, daß durch den Wechsel besserer und schlechterer Standortsbonitäten eine annähernde Ausgleichung von selbst erfolgt.

Für die erste Zeitperiode werden zunächst die Bestände der letzten, IV., V. u. s. w.

Periodenflächen zum Hieb gesetzt, um diese während derselben Umtriebs- oder Einrichtungszeit zum Zwecke der Gleichstellung der ganzen Periodenfläche noch einmal abtreiben zu können. Solche Doppelabtriebe dienen auch dazu, die auf den Flächen der I. und oft auch der II. Periode während des Einrichtungszeitraumes nicht haubaren Orte zu ersetzen. Auf den mittleren, gewöhnlich III. Periodenflächen muß man die Bestände fast ganz so nehmen, wie sie gerade sind, Doppelabtriebe sind hier nicht möglich. Deshalb bestimmt man bei der Uebertragung der Perioden auf den Wald, d. h. bei der Verteilung der Abteilungen an die verschiedenen Zeitperioden, zuerst die Flächen der mittleren Perioden. Die einzelnen Abteilungen werden übrigens auf Karten und in den Schriften mit ihren Periodenziffern bezeichnet.

Im Sinne der Hiebsordnung, welche schließlich aus jeder auf einander folgenden Perioden-Reihe einen Hiebszug gestaltet, verteilt man sämtliche Bestände auf die ganze Umtriebs- oder Einrichtungszeit derartig, daß jede Zeitperiode mit annähernd gleichen Hiebsflächen ausgestattet wird. Den Betrag der Abtriebsnutzungen berechnet man so, daß jeder einzelne Bestand mit jenem Hiebsalter angesetzt wird, welches er in der Mitte seiner Abtriebsperiode erreicht haben würde (§ 32). Die bei solchem Verfahren notwendig entstehende Ungleichheit der periodischen Erträge bleibt ohne Bedeutung.

In der Regel wird nur für die erste Zeitperiode ein spezieller Hauungsplan aufgestellt, für denselben auch der Betrag der Zwischennutzungen besonders veranschlagt.

Zur Erhaltung des Einrichtungswerkes sind periodische Revisionen abzuhalten, um den Plan zu berichtigen, erfolgte Störungen auszugleichen.

Gelegentlich einer solchen Revision vorzunehmende Aenderungen des Umtriebes würden zwar den ganzen früher aufgestellten Hauungsplan ändern, den durch die Waldeinteilung geschaffenen Periodenrahmen jedoch unberührt lassen.

Hätte man für den kleinen Wald (§ 84) einen 90jährigen Einrichtungszeitraum gewählt und jede Abteilung einer bestimmten Periode zugewiesen, so erhielte man fünf Perioden, deren jede 18 Jahre umfaßt. Unter Berücksichtigung der gegenwärtigen Bestandsverhältnisse ließe sich folgende Verteilung vornehmen:

I. Periode	II. Periode	III. Periode	IV. Periode	V. Periode
Abt. 1. 13,60 ha	Abt. 2. 19,52 ha	Abt. 3. 20,00 ha	Abt. 4. 17,28 ha	Abt. 5. 19,20 ha
„ 7. 17,12 „	„ 8. 18,88 „	„ 9. 15,36 „	„ 10. 14,00 „	„ 6. 14,88 „
30,72 ha.	38,40 ha.	35,36 ha.	31,28 ha.	34,08 ha.

Eine vollständige Gleichheit der Periodenflächen läßt sich im gegebenen Falle nicht erreichen. Durch eine kleine Verlegung der Schneise 2 ließe sich allerdings die Differenz zwischen der Fläche der I. und II. Periode etwas ausgleichen. Auf größeren Revieren, wo eine größere Anzahl von Abteilungen verteilt wird, kann man leichter diesem Ziele nahe kommen.

Unter Beachtung des zu erstrebenden Zieles einer derartigen Hiebsordnung, daß die Abteilungen 1 bis 5 einen Hiebszug und die Abteilungen 6 bis 10 einen solchen bilden, kann man folgende Verteilung der Hiebsflächen vornehmen:

I. Periode

von	1c	2,00 ha	
„	2c	0,56 „	Loshieb.
	3a	11,84 „	
	5c	4,32 „	kommen iu der V. Periode nochmals zum Abtrieb.
	6c	2,72 „	
	6d	4,16 „	
von	8b	2,00 „	Loshieb.
	10d	3,76 „	wie 6cd.

I. Periode 31,36 ha.

II. Periode

von	1c	4,40 ha	
	2a	7,20 „	
von	2c	3,44 „	
	3b	5,12 „	
	7a	2,40 „	
von	7b	1,00 „	die östliche Spitze.
	7c	4,96 „	
von	8b	3,30 „	

II. Periode 31,82 ha.

III. Periode

	4a	5,60 ha
von	8b	7,18 „
	9a	4,16 „
	9b	7,84 „
	9c	3,36 „
	10a	3,68 „

III. Periode 31,82 ha.

IV. Periode

	4b	6,08 ha
	4c	5,60 „
	5a	3,20 „
von	5b	7,50 „
	6a	2,56 „
	10b	4,32 „
	10c	2,24 „

IV. Periode 31,50 ha.

V. Periode

	1a	2,72 ha	
	1b	4,48 „	
von	5b	4,18 „	
	5c	4,32 „	Doppelabtrieb.
	6b	5,44 „	
	6cd	6,88 „	Doppelabtrieb.
	10d	3,76 „	desgl.

V. Periode 31,78 ha.

Die Fläche der Doppelabtriebe 5c, 6cd und 10d beträgt 14,96 ha und ersetzt wenigstens zum Teil die Fläche der wegen zu niedrigen Alters gar nicht zum Hiebe gestellten Orte 2b, 3c, von 7b und 8a, welche 26,52 ha beträgt.

Es liegt auf der Hand, daß vom Beginne des zweiten Umtriebes an, wenn keine Störungen eintreten, in dem Hiebszuge der Abteilungen 7, 8, 9, 10 und 6 ganz normal, in dem Hiebszuge der Abteilungen 1 bis 5 fast ganz normal weiter geschlagen werden kann; in letzterem fehlen nur die beiden Bestände 1ab.

Wir verzichten darauf, für alle Perioden die Ansätze der Massen zu geben. Für die erste 18jährige Periode würde der Hiebsatz der Abtriebsnutzungen folgender sein[45]):

		gegenwärtiges Alter	durchschnittliches Abtriebsalter	Ertrag in fm 1 ha	Summe
von 1c	2,00 ha	90 Jahre	99 Jahre	495	990
„ 2c	0,56 „	50 „	59 „	236	132
3a	11,84 „	75 „	84 „	582	6891
5c	4,32 „	100 „	109 „	545	2354
6c	2,72 „	65 „	74 „	205	558
6d	4,16 „	90 „	99 „	715	2974
von 8b	2,00 „	75 „	84 „	840	1680
10d	3,76 „	100 „	109 „	763	2869
Summe der I. Periode	31,36 ha.	—	—	—	18448 fm.

Den Hiebsorten der II. Periode wäre ein 27jähriger, denen der III. Periode ein 45jähriger Zuwachs zuzurechnen u. s. w.

Ein solches Flächenfachwerk wird, wie aus Vorstehendem ersichtlich, den Normalzustand des Waldes natürlich soweit herstellen, als er überhaupt erreichbar ist, wenn die Wirtschaft keine oder nur wenig Störungen erleidet. In der Regel wird dies aber nur mit großen, durch sehr abnorme Abtriebsalter bedingten Opfern während der ersten Umtriebs- oder Einrichtungszeit geschehen. In dem von uns gewählten Beispiele treten diese Opfer zufälliger Weise nicht sehr hervor, können aber unter Umständen sehr bedeutende sein. Man denke z. B. nur an eine Betriebsklasse, welche nur aus einer oder zwei Altersklassen besteht. Dazu kommt noch, daß überall dort, wo diese Methode angewendet worden ist, viel zu lange Hiebszüge entstanden sind.

β. Eine andere Form des Flächenfachwerkes sieht von einer Waldeinteilung, sonach auch von einem auf den Wald selbst übertragenen Periodenrahmen ganz oder fast ganz ab, indem sie sich nur mit Wegen oder anderen natürlichen Abgrenzungen der Abteilungen begnügt. Die einzelnen Bestände werden zur Ermittelung des periodischen Hiebssatzes ebenso an die mit gleichen Flächen auszustattenden Zeitperioden verteilt. Dabei kann zwar leichter mit nach der Bonität reduzierten Flächen gerechnet, es kann auch ein normales Größenverhältnis der Altersklassen erreicht werden, jedoch die wichtige normale Verteilung der Altersklassen wird entweder gar nicht oder mehr oder weniger zufällig annähernd hergestellt, da ein solches Ziel dieser Methode gar nicht vorschwebt.

Anmerkung. Den Ausdruck Fächer gebrauchte schon Cotta, indem er bereits 1804[46]) die Perioden mit „Fächern" vergleicht, in welche bei der Forsteinrichtung die Waldabteilungen gebracht werden müssen. Auf diesen Ausdruck ist die spätere Entstehung der Worte Fachwerk und Fachwerksmethoden zurückzuführen. Es ist aber nicht sicher nachgewiesen, wer diese Worte zuerst gebraucht hat. — Der Ausdruck Fachwerk findet sich wohl zuerst in Laurop's Jahrbüchern[47]) und zwar in einem Aufsatze: „Die Königlich Sächsische Forstverfassung." Daselbst heißt es: „Diese Perioden dienen als Fachwerke, in welche der Holzertrag gewissermaßen niedergelegt wird...." Der Verfasser dieses Aufsatzes ist nicht genannt, wahrscheinlich war es aber Cotta selbst. Als solchen zitiert ihn wenigstens v. Wedekind[48]), indem er unter Bezugnahme auf den erwähnten Aufsatz bemerkt: .... „Dieses von Hartig und Cotta zuerst gründlich dargelegte Verfahren wurde von Cotta selbst, schon längst vor Hundeshagen, Fachwerksmethode genannt."

45) Die Erträge für 1 ha wurden hier kurz so ermittelt, daß nach den eingeschätzten Erträgen (§ 86) der Durchschnittszuwachs berechnet und mit dem Abtriebsalter multipliziert wurde.

46) H. Cotta: „Systematische Anleitung zur Taxation der Waldungen". 1804. S. 8.

47) Laurop: „Jahrbücher der gesammten Forst- und Jagdwissenschaft und ihrer Literatur. 2. Jahrgang. 1824. Heft 3. S. 24.

48) v. Wedekind: „Anleitung zur Betriebsregulirung und Holzertragsschätzung der Forste" 1834. S. 8.

Cotta kann man allerdings nicht einen Begründer des Flächenfachwerkes nennen. Er war kein Mann des starren Prinzipes, sondern wollte stets die Methoden anwenden, welche für die gegebenen Verhältnisse am besten paßten. Immerhin hat er aber in seinen Schriften die leitenden Grundgedanken des Flächenfachwerkes in einflußreicher Weise vertreten, indem er der sehr richtigen Ansicht huldigte, daß die gute Einrichtung eines Waldes wichtiger sei als die Ertragsbestimmung [49]).

B. Die Massenmethoden.

Die Massenmethoden ermitteln den jährlichen oder periodischen Hiebssatz der Abtriebsnutzungen lediglich aus der Masse des Holzvorrates und Zuwachses. Der Flächen-Hiebssatz ist also Folge des vorher bestimmten Massen-Hiebssatzes.

a. Das Massenfachwerk.

§ 110. Das Massenfachwerk verteilt mit Hilfe eines Wirtschaftsplanes die Nutzung eines Waldes für eine ganze Umtriebs- oder Einrichtungszeit derartig, daß die einzelnen Perioden (Fächer) mit annähernd gleichen, unter Umständen mit steigenden, selten mit allmählich sinkenden Massen ausgestattet werden.

Der jährliche Hiebssatz wird durch Division des periodischen mit der Anzahl der Periodenjahre gefunden.

Eine Betriebsklassenbildung verlangt das Massenfachwerk nicht unbedingt, sie ist aber bereits dem Begründer der Methode, G. L. Hartig, nicht fremd, indem er wenigstens das Gebiet jeder Holzart als selbständige Betriebsklasse betrachtet. Die weitere Teilung des Waldes in Hiebszüge und Abteilungen, wie sie das unter α geschilderte Flächenfachwerk haben muß, fordert das Massenfachwerk nicht unbedingt, sie läßt sich jedoch sehr gut mit dieser Methode vereinigen. Eine Verteilung der Abteilungen an die einzelnen Zeitperioden findet nicht statt.

Zur Ermittelung des Hiebssatzes werden alle Bestände für die nächste Umtriebszeit an die einzelnen Zeitperioden verteilt. Der vorhandenen Masse jedes Einzelbestandes wird durchschnittlich nach passenden Ertragstafeln oder durch Zuwachsaufrechnung so viel Zuwachsmasse zugeschlagen, als der Bestand noch zeigen würde, wenn er in der Mitte seiner Periode zum Abtriebe käme, oder mit andern Worten, man berechnet das Hiebsalter jedes Einzelbestandes für die Mitte seiner Abtriebsperiode und stellt die diesem Alter entsprechende Masse in Rechnung.

Die erste versuchsweise Verteilung der Bestände wird wohl immer sehr ungleiche periodische Erträge nachweisen. Zum Zwecke der Ausgleichung werden die verschiedenen Bestände wiederholt aus einer Periode in die andere verschoben, wodurch sich natürlich auch die Beträge ihres Zuwachses ändern. Wäre z. B. die II. Periode zu gering, die IV. zu hoch ausgestattet, so müßten aus letzterer Verschiebungen in die III. und aus dieser in die II. stattfinden, bis durch wiederholtes Probieren endlich das Ziel erreicht ist. Um nicht gezwungen zu sein, die Bestände infolge dieser Verschiebungen viel vor oder viel nach ihrem forstlichen Haubarkeitsalter abtreiben zu müssen, empfiehlt es sich, die Zwischennutzungen für die Ausgleichung zu Hilfe zu nehmen, weshalb der Hiebssatz sofort für die Summe von Abtriebs- und Zwischennutzungen zu berechnen ist.

Beispiel. Die Berechnung des Hiebssatzes für unser wiederholt angewendetes Beispiel würde etwas umständlich, begnügen wir uns daher der Kürze wegen mit der Ermittelung des Hiebssatzes der Abtriebsnutzungen für eine kleine 60 ha große Betriebsklasse, welche nur aus drei Beständen a, b und c derartig zusammengesetzt ist, daß der Hieb in a beginnen, sich durch b fortsetzen und in c endigen kann. Die Ertragsverhältnisse entsprechen genau der 3. Bonität (§ 53), der Umtrieb sei ein 80jähriger. Der Bestand a sei 15 ha groß, 60jährig, b 35 ha, 30jährig, c 10 ha, 10jährig. Die Verteilung erfolgt an vier 20 Jahre umfassende Perioden.

---

49) H. Cotta: „Anweisung zur Forst-Einrichtung und Abschätzung". 1820. S. IV.

1. Verteilung.

Periode	Bezeichnung	Fläche	Durchschnittliches Abtriebsalter	Ertrag in fm 1 ha	Summe
I.	a	15 ha	70j.	482	7230
II.	von b	20 „	60j.	394	7880
III.	„ b	15 „	80j.	559	8385
IV.	c	10 „	80j.	559	5590
	Summe	60 ha.			29085 fm.

Die letzte Periode ist hier bestimmt, wahrscheinlich auch die I. mit zu wenig Masse ausgestattet. Es muß deshalb eine Verschiebung der Bestände stattfinden, welche nach einigen Versuchen folgendes Resultat ergibt:

Letzte Verteilung.

Periode	Bezeichnung	Fläche	Durchschnittliches Abtriebsalter	Ertrag in fm 1 ha	Summe	
I.	a	15,0 ha	70j.	482	7230	7327
	von b	0,5 „	40j.	193	97	
II.	„ b	18,7 „	60j.	394	7368	
III.	„ b	13,2 „	80j.	559	7379	
IV.	„ b	2,6 „	100j.	674	1752	7342
	c	10,0 „	80j.	559	5590	
	Summe	60 ha.			29416 fm.	

Im Massenfachwerk spricht sich das Streben nach Herstellung des Normalzustandes nicht aus, denn es kennt nur den Grundsatz, den zufällig vorhandenen Vorrat und den an ihm erfolgenden Zuwachs in annähernd gleichen periodischen Erträgen auf eine ganze Umtriebszeit zu verteilen. Trotzdem kann es dann, wenn die Wirtschaft keine Störungen erleidet, den Normalzustand annähernd erreichen, wenn auch später als das Flächenfachwerk, sobald es bei der Verteilung der Hiebsorte auf die einer richtigen Waldeinteilung entsprechende Herstellung einer geordneten Hiebsfolge Bedacht nimmt. Ursprünglich ist diese Anforderung aber nicht betont worden.

Eine schwache Seite des Massenfachwerkes liegt darin, daß es für einen ganzen Umtrieb die Abtriebs- und sogar die Zwischennutzungs-Erträge in Rechnung stellen muß. Dadurch werden in letztere so viel unsichere Faktoren eingeführt, daß es bei den periodischen Revisionen unerläßlich ist, immer wieder neue Bestandsverschiebungen vorzunehmen.

Die ersten Keime des Massenfachwerkes liegen bereits in dem Verfahren, welches Beckmann[50]) empfahl. Schon dieser wollte nicht die Schlagflächen, sondern die Holzerträge ausgleichen. Wirklich begründet und weiter entwickelt wurde diese Methode jedoch hauptsächlich von G. L. Hartig[51]).

b. Die Normalvorratsmethoden.

Diese entwickeln den Hiebssatz der Abtriebsnutzungen aus dem Verhältnis zwischen Vorrat und Zuwachs. Ein Wirtschaftsplan ist für sie nicht Voraussetzung. Ihr nächstes Ziel ist die Herstellung der Gleichheit des wirklichen mit dem normalen Vorrat einer Betriebsklasse.

Da sie zur Berechnung des Hiebssatzes gewisse mathematische Formeln anwenden, hat man sie auch Formelmethoden genannt.

1. Die Kameraltaxe.

§ 111. Diese älteste der Normalvorratsmethoden berechnet den jährlichen Hiebssatz der Abtriebsnutzungen (e) als Summe aus dem jährlichen Gesamtzuwachs (Z) und

50) Beckmann: „Anweisung zu einer pfleglichen Forstwirthschaft“. 1759. — 2. Aufl. 1766.

51) G. L. Hartig: „Anweisung zur Taxation der Forste oder zur Bestimmung des Holzertrags der Wälder“ 1795. — 2. Aufl. unter dem Titel: „Anweisung zur Taxation und Beschreibung der Forste“ 1804 u. 1805. — 3. Aufl. 1813. — 4. Aufl. 1819.

Derselbe: „Neue Instructionen für die Königlich Preußischen Forst-Geometer und Forst-Taxatoren“. 1819. — 2. Aufl. 1836.

dem Quotienten aus der Umtriebszeit in die positive oder negative Differenz zwischen dem wirklichen und dem normalen Vorrate. Die Bildung von Betriebsklassen ist Voraussetzung. Die Ertragsformel lautet: $e = Z + \frac{V_w - V_n}{u}$.

Das Streben der Kameraltaxe ist also dahin gerichtet, die Gleichstellung des wirklichen und normalen Vorrates während der nächsten Umtriebszeit durch Mehrnutzung bei Vorratsüberschuß, durch Ersparung bei Vorratsmangel zu bewirken.

Der Zuwachs wird als wirklicher Haubarkeits-Durchschnittszuwachs in Rechnung gestellt.

Der Normalvorrat (Fundus instructus) wird mit Hilfe des wirklichen Haubarkeits-Durchschnittszuwachses nach der Formel $\frac{uZ}{2}$ berechnet (§ 27).

Der wirkliche Vorrat wird für jeden einzelnen Bestand nicht so angesetzt, wie er sich thatsächlich im Walde findet, sondern als Produkt aus seiner Fläche, seinem Alter und seinem Haubarkeits-Durchschnittszuwachs. Die Summe sämtlicher so berechneten Vorräte aller Einzelbestände ist V_w.

Beispiel. Für den 169,84 ha Holzboden umfassenden Wald (§ 84) nehmen wir einen 90jährigen Umtrieb an. Der Haubarkeits-Durchschnittszuwachs beträgt für die Bestände der 1. Bestandsbonität 1,73 fm, für die der 2. Bonität 4,48 fm, für die der 3. Bonität 6,89 fm, für die der 4. Bonität 9,08 fm.

Setzen wir nun für die Berechnung von Z und V_n voraus, daß die beiden Blößen 1b zur 2. und 10c zur 3. Bonität zu rechnen seien, weil ihr Standort dahin gehört, so wird

$$Z = 18,28 . 1,73 + 53,92 . 4,48 + 68,88 . 6,89 + 88,76 . 9,08 = 1045,65$$

$$V_n = \frac{90 . 1045,65}{2} = 47054.$$

Der wirkliche Vorrat kann nur als Summe der Vorräte der einzelnen Bestände berechnet werden.

z. B. für die Abteilung 1 und 2 [52]).

1a	2,72 . 5 . 4,48 =	60,93
b	(Blöße) . . .	—
c	6,40 . 90 . 4,48 =	2580,48
	Abt. 1 =	2641,41
2a	7,20 . 90 . 4,48 =	2903,04
b	8,32 . 25 . 6,89 =	1433,12
c	4,00 . 50 . 4,48 =	896,00
	Abt. 2 =	5232,16 u. s. w.

In Summe stellt sich hiernach V_w auf 48581 fm.

$$e = 1046 + \frac{48581 - 47054}{90} = 1063 \text{ fm}.$$

Wollte man V_n nicht nach den gegenwärtigen Bestandsbonitäten, sondern nach den jetzigen Standortsbonitäten berechnen, so würde $Z = 38,08 . 4,48 + 64,9 . 6,89 + 66,86 . 9,08 = 1224,85$ und $V_n = \frac{90 . 1224,85}{2} = 55118$.

$$e = 1046 + \frac{48581 - 55118}{90} = 973 \text{ fm}.$$

Wir halten das erstere Verfahren für das im Sinne der Kameraltaxe gelegene.

Da der wirkliche Zuwachs und deshalb auch V_n veränderliche Größen sind, weil infolge des Abtriebes eine Verbesserung, infolge von Elementarereignissen eine Verschlechterung des Zuwachses eintreten kann, so wird diese Ertragsformel zur Ausgleichung der Vorratsdifferenz durchaus nicht gerade während der nächsten Umtriebszeit führen. Sie thut dies rechnungsmäßig nur dann, wenn man annimmt, daß Z eine konstante Größe sei.

52) Diese Ansätze stimmen nicht mit denen im § 86 und im § 94 überein, weil wir hier nicht für jeden Einzelbestand den Haubarkeits-Durchschnittszuwachs besonders eingeschätzt, sondern ihn so angenommen haben, wie er sich aus den Bonitätstafeln (§ 53) für das 90. Jahr ergibt.

Außerdem müßte nicht blos V_w, sondern auch der wirklich verschlagene Hiebssatz so in Rechnung gestellt werden, als ob die Hiebsorte wirklich einen Ertrag gewährt hätten, welcher gleich sei dem Produkt aus Alter, Fläche und Haubarkeits-Durchschnittszuwachs des angenommenen Umtriebes. Daß aber alle Abtriebe von Beständen, welche jünger oder älter als u sind, andere Erträge gewähren, versteht sich von selbst.

Da die Kameraltaxe einen Wirtschaftsplan übrigens nicht kennt, ist die Verbesserung eines vorhandenen Waldzustandes, oder eine Annäherung desselben an den Normalzustand durch die Anwendung derselben überhaupt nicht möglich. Wollte man die Methode dadurch verbessern, daß man durch eine rationelle Waldeinteilung wenigstens den Gang des Hiebes ordnet, also eine normale Verteilung der Altersklassen anbahnt, so kann dies allerdings geschehen[53]), allein die Unvollkommenheit der Anwendung des Haubarkeits-Durchschnittszuwachses mit ihren irrigen Konsequenzen bleibt bestehen.

Es erscheint daher nicht recht begreiflich, wie man bis heute noch in Oesterreich, namentlich in Böhmen, eine so fehlerhafte Methode offiziell zu den fideikommissarischen Abschätzungen verwenden kann, welche mit ihrem „Fundus instructus" zu den wunderlichsten Konsequenzen führt[54]).

Durch Einführung mindestens alle 10 Jahre wiederkehrender Revisionen ließen sich die Fehler der Methode wohl wesentlich mildern, aber nicht ganz beseitigen. Die Kameraltaxe selbst kennt jedoch solche Revisionen nicht.

Der Wert der ganzen Methode ist, wie aus Vorstehendem hervorgeht, nur ein historischer. Dieser ist ihr aber vollständig zuzusprechen, denn mehr oder weniger hat sie allen später entwickelten Normalvorratsmethoden als Grundlage gedient[55]).

Anmerkung. An die Kameraltaxe schloß sich Huber an, welcher den Hiebssatz gleich setzt dem wirklichen Zuwachs, vermehrt oder vermindert um einen aliquoten Teil der positiven oder negativen Differenz $V_w - V_n$, welche er stets im Laufe einer Umtriebszeit in fallender Reihe beseitigt haben will. Er veranschlagt jedoch V_w und V_n nicht nach dem Haubarkeits-Durchschnittszuwachs, sondern nach deren wirklichen Massen und rechnet auch den Zuwachs nicht als durchschnittlichen, sondern als laufenden[56]). Huber's Verfahren bildet sonach eine Uebergangsform zu den Methoden von Hundeshagen und Karl.

2. Hundeshagen's Verfahren.

§ 112. Hundeshagen[57]) berechnet den jährlichen Hiebssatz der Abtriebsnutzungen (e_w) einer Betriebsklasse aus dem wirklichen Vorrat (V_w) nach demselben Verhältnis, in welchem der normale Vorrat (V_n) zum normalen Hiebssatz (e_n) steht. Letzterer ist (§ 35) gleich dem normalen Zuwachs oder auch gleich dem Inhalte des ältesten Jahresschlages im Normalwalde.

---

53) In solchem Sinne verfährt die „Instruction für die Begrenzung, Vermarkung, Vermessung und Betriebseinrichtung der österreichischen Staats- und Fondsforste" v. J. 1878. Zu vergl. § 116.

54) Zu vergl. Judeich: „Forsteinrichtung". 4. Aufl. 1885. S. 356 u. 357. — Uebrigens liegt während des Druckes dieser Abhandlung ein Antrag des böhmischen Forstvereins auf Aenderung des Verfahrens dem im Februar 1887 tagenden österreichischen Forstkongreß vor, über welchen Fiscali referiert.

55) Allgemeiner bekannt wurde die Kameraltaxe zuerst durch André, welcher seit 1811 in der Zeitschrift: „Oekonomische Neuigkeiten" betreffende Artikel veröffentlichte, ferner durch dessen Buch: „Versuch einer zeitgemäßen Forstorganisation". 1823. — 2. Aufl. 1830. — Als Grundlage dient der Methode ein österreichisches Hofkammerdekret vom 12./14. Juli 1788, welches ein Verfahren für „Waldabschätzungen" vorschreibt. Zu vergl. Thar. f. J. 19. Bd. S. 78 flg.

56) „Zeitschrift für das Forst- und Jagdwesen" von Meyer und Behlen. 1824 und 1825. Ferner A. F. u. J.Z. 1832 und 1833.

57) Hundeshagen: „Encyclopädie der Forstwissenschaft". 2. Abteilung, forstliche Gewerbslehre. 1821. — 4. Aufl., herausgeg. von Klauprecht. 1843.

Derselbe: „Die Forstabschätzung auf neuen wissenschaftlichen Grundlagen. 1826. — 2. Aufl., herausgeg. von Klauprecht. 1848.

Die Proportion $V_n : e_n = V_w : e_w$ ergibt $e_w = V_w \cdot \frac{e_n}{V_n}$.

Den Faktor $\frac{e_n}{V_n}$ nannte Hundeshagen eigentümlicher Weise das Nutzungsprozent.

Der Normalvorrat wird nicht nach dem Haubarkeits-Durchschnittszuwachs berechnet, sondern als Summe der Massen aller Altersstufen einer normal gedachten Betriebsklasse, es wird also einfach eine entsprechende Ertragstafel bis zum $u$ten Jahre summiert. Der normale Hiebssatz ist gleich dem $u$jährigen Gliede derselben Tafel. Der wirkliche Vorrat ist gleich den im Walde wirklich vorhandenen Massen.

Dem Hiebssatze der Abtriebsnutzungen wird der der Zwischennutzungen gesondert zugerechnet.

Als Vorzug seines Verfahrens zur Berechnung des Hiebssatzes betrachtet Hundeshagen die Ersparung eines Fällungsplanes, wenn dieser auch für längere oder kürzere Zeit gestattet sei. Er läßt allerdings der „Forstabschätzung“ (Ertragsbestimmung) eine „Wirtschafts- oder Forst-Einrichtung“ vorausgehen, welche auch die Reihenfolge der Schläge ordnet, diese Arbeiten sind aber nicht Aufgabe des „Taxators“ (Forsteinrichters in unserem Sinne) sondern des „Forstwirtschafters“. Durch dieselben wird die Größe des Hiebssatzes nicht beeinflußt.

Für einen aus mehreren Betriebsklassen bestehenden Wald kann man das Nutzungsprozent „in eins kombinieren“. Ferner schlägt Hundeshagen selbst noch ein abgekürztes Verfahren vor, bei welchem für die Berechnung von V_w und V_n nur die Vorräte der Bestände zu erheben sind, deren Alter nicht weniger als die Hälfte der normalen Umtriebszeit beträgt; es wird auf diese Weise ein „partielles Nutzungsprozent“ ermittelt.

Beispiel. Für den 169,84 ha großen Wald (§ 84), welcher im 90jährigen Umtriebe zu bewirtschaften ist, gelten die § 53 mitgeteilten Ertragstafeln.

Bei Berechnung von V_n und e_n ist zu beachten, daß wir es mit drei Standortsbonitäten zu thun haben. Es ist also für jede derselben V_n und e_n besonders zu berechnen, um schließlich aus den Summen derselben das Nutzungsprozent zu finden.

Die Berechnung von V_n erfolgt nach Anweisung des § 27a für den Sommerstand, und zwar für den 90jährigen Umtrieb.

2. Bonität für 90 ha $V_n = 10(12 + 35 + 73 + 128 + 195 + 263 + 323 + 367 + + 202) = 15980$,
für 1 ha 177,6.

3. Bonität für 90 ha $V_n = 10(18 + 54 + 113 + 193 + 297 + 394 + 482 + 559 + + 310) = 24200$,
für 1 ha 268,9.

4. Bonität für 90 ha $V_n = 10(30 + 83 + 172 + 281 + 405 + 549 + 663 + 750 + + 408) = 33410$,
für 1 ha 371,2.

V_n des Waldes daher $177,6 \cdot 38,08 + 268,9 \cdot 64,9 + 371,2 \cdot 66,86 = 49033$ fm,

$e_n = \frac{403}{90} \cdot 38,08 + \frac{620}{90} \cdot 64,9 + \frac{817}{90} \cdot 66,86 = 1224,54$.

Nutzungsprozent $\frac{e_n}{V_n} = \frac{1224,54}{49033} = 0,025$.

Die Berechnung von V_w erfolgt durch Ermittelung sämtlicher wirklich vorhandener Vorratsmassen der einzelnen Bestände, z. B.

1a.	2,72 . 3	=	8,16
b.	Blöße	=	0.
c.	6,40 . 450	=	2880,00
Abt. 1.			2888,16 fm.
2a.	7,20 . 450	=	3240,00
b.	8,32 . 84	=	698,88
c.	4,00 . 200	=	800,00
Abt. 2.			4738,88 fm u. s. w.

Die Summe des Vorrates sämtlicher Bestände V_w stellt sich hiernach abgerundet auf 45500 fm.

$$e_w = 45500 \cdot 0,025 = 1137 \text{ fm}.$$

Dieser im Vergleiche zu dem § 86 nachgewiesenen Hiebssatze von 780 fm sehr hohe Betrag erklärt sich wesentlich dadurch, daß nach unserem Verfahren möglichst sparsam gewirtschaftet werden mußte, um nach dem Abtriebe der jetzt vorhandenen Althölzer mit dem Hiebe nicht allzuviel unreife oder kaum hiebsreife Orte treffen zu müssen. Eine Rücksicht, welche Hundeshagen's Verfahren nicht kennt, da entweder gar kein Wirtschaftsplan vorher aufgestellt wurde, oder nur ein solcher, welcher einflußlos auf die Größe des Hiebssatzes bleibt.

Die Berechnung der Größen V_n und V_w ist bei der Hundeshagen'schen Methode zwar richtiger, der Wirklichkeit entsprechender, als bei der Kameraltaxe, allein die Voraussetzung, daß sich der wirkliche Vorrat zum wirklichen Hiebssatze verhalte, wie der normale Vorrat zum normalen Hiebssatz, ist nicht ganz richtig. Die Formel $V_w \cdot \frac{e_n}{V_n}$ ist eine irrationale, da eine ganz genaue Ausgleichung der Vorräte durch deren Anwendung nie erfolgt. Streng genommen gilt der ermittelte Hiebssatz übrigens nur für ein Jahr, da zwar das „Nutzungsprozent" konstant bleibt, V_w sich aber von Jahr zu Jahr ändert. Ueber den Ausgleichungszeitraum gibt das Verfahren gar keinen Aufschluß. Auf die zeitlichen und örtlichen Absatzverhältnisse, auf Bedürfnisse des Waldbesitzers nimmt das Verfahren keine Rücksicht, ebensowenig auf die so wichtige Gestaltung des Altersklassenverhältnisses. Bei Vorratsüberschuß können alte, zuwachsarme Vorräte lange fortgeschleppt, bei Vorratsmangel ganz unreife Orte abgetrieben werden. Namentlich vom finanzwirtschaftlichen Standpunkte aus betrachtet ist diese Methode daher wertlos. Unter Voraussetzung 5- oder wenigstens 10jähriger Revisionen kann der mit ihrer Hilfe ermittelte Hiebssatz als Regulator des durch die Bestandswirtschaft berechneten Hiebssatzes für die allgemeinen Erwägungen mit in Frage kommen.

Anmerkung 1. Als eigentlicher Begründer dieser Methode ist übrigens Paulsen[58]) zu betrachten, indem er Ertragstafeln konstruierte und das Verhältnis des (laufenden) Zuwachses zu dem Ertrage des Forstgrundes im vollkommenen Zustande entwickelte. Diese Tafeln enthalten aber nicht bloß die Abtriebs-, sondern auch die Zwischennutzungen. Die Summierung einer Ertragstafel gibt den Normalvorrat, mit diesem wird in die Summe aus dem Inhalte des ujährigen Schlages und sämtlicher bis dahin eingehenden Zwischennutzungen dividiert; das Produkt aus dem so erhaltenen Quotienten mit dem wirklichen Vorrat eines der Bonität der Ertragstafel entsprechenden Waldes ist gleich dem jährlich möglichen Ertrag an Abtriebs- und Zwischennutzungen. Letztere zieht Hundeshagen sehr richtig nicht mit in seine Rechnung, sondern veranschlagt dieselben gesondert.

Nach seiner eigenen Erklärung[59]) hat übrigens Hundeshagen das „rationelle Verfahren", wie er selbst die von ihm begründete Methode der Ertragsbestimmung nennt, ohne Kenntnis der Arbeit Paulsen's, welche ihm erst 1830 zufällig zu Gesicht gekommen sei, also ganz selbständig entwickelt.

Anmerkung 2. Auf Grundlage des Hundeshagen'schen Verfahrens hat Breymann[60]) eine andere Ertragsformel aufgestellt. Wenn man V_w und V_n mit Hilfe des Haubarkeits-Durchschnittszuwachses berechnet und diese Werte in die Hundeshagen'sche Formel einsetzt, so kann man die Regel Breymann's entwickeln, welcher schließt, daß sich der gegenwärtige Hiebssatz (e_w) einer Betriebsklasse zu ihrem gegenwärtigen Durchschnittsalter (m) verhalte, wie der normale Hiebssatz (e_n) zum normalen Durchschnittsalter. Die Proportion lautet hiernach

$$e_w : m = e_n \cdot \frac{u}{2}, \text{ hieraus}$$

$$e_w = e_n \cdot \frac{2m}{u}.$$

Irgend eine praktische Bedeutung hat diese Rechnung nicht, weshalb wir auf deren nähere Entwickelung verzichten.

---

58) „Kurze praktische Anweisung zum Forstwesen oder Grundsäzze über die vortheilhafteste Einrichtung der Forsthaushaltung und über die Ausmittelung des Werths vom Forstgrunde besonders auf die Graffschaft Lippe angewendet, verfasset von einem Forstmanne, und herausgegeben von G. F. Führer, Fürstl. Lippischen Cammerrath, nebst einer Vorrede vom Königl. Churfürstl. Herrn Oberförster Kuntze zu Erzen." 1795. — 2. Aufl. 1797.

59) Hundeshagen: „Forstliche Berichte und Miscellen". 1. Heft 1830. S. 161.

60) Zuerst mitgeteilt in d. Oe. V. IV. Band, 4. Heft 1854; dann in Breymann: „Anleitung zur Waldwerthberechnung, sowie zur Berechnung des Holzzuwachses und nachhaltigen Ertrages der Wälder". 1855; ferner in Breymann: „Anleitung zur Holzmeßkunst, Waldertragsbestimmung und Waldwerthberechnung". 1868.

8. Karl's Verfahren.

§ 113. Im Jahre 1838 veröffentlichte Karl eine durch die österreichische Kameraltaxe wohl angeregte Betriebs-Regulierungsmethode[61]). Er setzt den jährlichen Hiebssatz der Abtriebsnutzungen gleich dem laufenden wirklichen Jahreszuwachs der Betriebsklasse, vermehrt um die durch eine Ausgleichungszeit a geteilte positive oder negative Differenz zwischen dem wirklichen und dem Normalvorrat. Letzterer wird mit Hilfe einer Ertragstafel, der wirkliche Vorrat durch Erhebung der thatsächlich vorhandenen Masse berechnet. Für das erste Jahr der Nutzungszeit würde sonach der Hiebssatz $= Z_w + \frac{V_w - V_n}{a}$.

Dieselbe Formel würde genau nur dann Geltung auch für alle anderen Jahre der Ausgleichungszeit haben, wenn man Z_w jährlich neu ermittelte, da sich dieser fortwährend ändert. Um dieser Veränderung, d. h. der allmählichen Annäherung von Z_w an den normalen Zuwachs, Rechnung zu tragen, ohne jährlich eine neue Berechnung vornehmen zu müssen, wird der Formel noch ein drittes Glied zugefügt, nämlich das Produkt aus dem Quotienten des Ausgleichungszeitraumes in die Zuwachsdifferenz mit der seit der Schätzung verflossenen Anzahl der Jahre, also $\frac{Z_w - Z_n}{a} \cdot n$. Im ersten Jahre wäre $n = 0$. Infolge des Wachsens von n würde eigentlich in jedem Jahre ein anderer Hiebssatz erfolgen müssen, der Einfachheit wegen schlägt Karl jedoch die Bildung 10jähriger Perioden vor und setzt $n = 5$, nämlich gleich der Mitte der Periode, für welche der Hiebssatz gleich groß sein soll. Nach Ablauf der Periode findet eine neue Berechnung statt.

Wenn $V_w > V_n$, ist der Massendifferenz das Zeichen + zu geben, ist $V_w < V_n$ das Zeichen —. Das dritte Glied der Formel erhält stets das entgegengesetzte Vorzeichen der Massendifferenz. Die Karl'sche Formel lautet demnach

$$e = Z_w \pm \frac{V_w - V_n}{a} \mp \left(\frac{Z_w - Z_n}{a}\right) n.$$

Der Ertrag der Durchforstungen wird summarisch besonders ermittelt und dem Hiebssatze zugeschlagen.

Uebrigens soll ein nur ganz allgemein gehaltener Wirtschaftsplan aufgestellt werden, um den Wirtschafter nicht allzusehr zu beengen. Auch deshalb empfiehlt Karl 10jährige Revisionen. Der Wirtschaftsplan bleibt ohne Einfluß auf den Hiebssatz oder übt einen solchen vielleicht nur dadurch aus, daß er den Ausgleichungszeitraum bestimmen hilft. Karl selbst spricht sich über die Wahl dieses Zeitraumes nicht genauer aus.

Gemeinsam mit der Kameraltaxe stützt sich Karl's Formel auf die einfache Wahrheit, daß bei Vorratsüberschuß etwas mehr, bei Vorratsmangel etwas weniger geschlagen werden müsse, als der wirkliche Zuwachs des Waldes beträgt, um die Vorratsdifferenz auszugleichen. Vor der Kameraltaxe gebührt ihr aber der Vorzug, daß ihre Faktoren mit Hilfe des laufenden Zuwachses berechnet werden, ferner daß an Stelle des Umtriebes ein nach den gerade vorliegenden Verhältnissen zu wählender Ausgleichungszeitraum tritt.

Unzweifelhaft unrichtig ist aber das dritte Glied der Formel, welches stets das entgegengesetzte Vorzeichen des zweiten Gliedes erhalten soll. Karl setzt hiernach voraus, daß eine Vermehrung oder Verminderung des wirklichen Vorrates auch eine Vermehrung oder Verminderung des wirklichen Zuwachses zur Folge haben müsse. Er übersieht also, daß auch das Umgekehrte eintreten kann. Dieser Irrtum beruht auf der Anschauung, daß das Materialkapital eines Waldes einem Geldkapitale gleiche, welches um so mehr Zinsen trägt, je größer es ist. Das dritte Glied der Formel ist also unrichtig, aber auch überflüssig, sobald alle 10 Jahre wirklich Revisionen abgehalten werden. Die während der

61) H. Karl: „Grundzüge einer wissenschaftlich begründeten Forstbetriebs-Regulierungsmethode" u. s. w. 1838.

Ausgleichungszeit erfolgenden Verbesserungen des Zuwachses sind Folge stattgehabter Abtriebe zuwachsarmer Orte, guter Kulturen und Maßregeln der Bestandspflege, lassen sich also rechnungsmäßig gar nicht vorausbestimmen. Dagegen läßt sich selbst für den Finanzrechner die Formel mit Hinweglassung des letzten Gliedes als berücksichtigungswerter, jedoch nicht maßgebender, Regulator des aus der Bestandswirtschaft entwickelten Hiebsatzes gebrauchen.

Beispiel. Nehmen wir an, daß für unser § 84 gegebenes Beispiel die Bestände den aus den Tafeln (§ 53) zu berechnenden laufenden Zuwachs hätten, welchen wir gleich dem periodischen Durchschnittszuwachs setzen, so berechnet sich die Größe Z_w wie folgt:

1a.	2,72 . 1,2 =	3,26
b.	Blöße	—
c.	6,40 . 3,4 =	21,76
	Abt. 1.	25,02 fm.
2a.	7,20 . 3,4 =	24,48
b.	8,32 . 5,9 =	49,09
c.	4,00 . 6,8 =	27,20
	Abt. 2.	100,77 fm u. s. w.

Die Summe Z_w stellt sich nach dieser Rechnung für sämtliche Abteilungen auf 942 fm.

Nach den beiden ersten Formelgliedern, da V_w und V_n wie bei der Hundeshagen'schen Methode angesetzt werden können, stellt sich der Hiebsatz an Abtriebsnutzungen, wenn man einen 50jährigen Ausgleichungszeitraum wählt, auf $942 + \frac{45\,500 - 49\,033}{50} = 871$ fm.

Anmerkung 1. Die hier angewendete Rechnung nach den einzelnen Bonitäten ist für Karl's Methode natürlich nicht ausgeschlossen, allein Karl selbst schlägt einen etwas anderen Weg vor. Für jede Holz- und Betriebsart soll nur eine Ertragstafel, u. z. nur für die beste Standortsklasse angenommen werden. Diese wird gleich 1 gesetzt, und werden bei der Bonitierung die geringeren Güteklassen sowohl des Standortes als auch des Bestandes in Dezimalen ausgedrückt. Die Standorts-Bonität nennt Karl „Ertragsfähigkeit", die des Bestandes „Ertragsvermögen". Wäre z. B. erstere 0,8, letzteres 0,7 für einen 10 ha großen, 50 Jahre alten Fichtenbestand, und die betreffende Normalertragstafel wiese für dieses Alter 400 fm nach, so würde seine jetzige Masse 10 . 0,8 . 0,7 . 400 = 2240 fm betragen.

C. Die kombinierten Methoden.

Die kombinierten Methoden ermitteln den jährlichen oder periodischen Hiebssatz der Abtriebsnutzungen mit Hilfe eines Wirtschaftsplanes, indem sie sowohl die Abtriebsfläche als auch die Masse des Vorrates und Zuwachses in Rechnung stellen. Der Massen-Hiebssatz ist also nicht lediglich Folge des Flächen-Hiebssatzes, ebensowenig, wie letzterer lediglich Folge des ersteren ist, sondern beide beeinflussen sich gegenseitig.

a. Das kombinierte Fachwerk.

§ 114. Das kombinierte (auch komponierte) Fachwerk ist eine Verbindung von Flächen- und Massen-Fachwerk, welche die Nutzung eines Waldes derartig zu verteilen sucht, daß die einzelnen Perioden (Fächer) mit annähernd gleichen Massen und annähernd gleichen Flächen oder nur zum Teil mit annähernd gleichen Massen, zum Teil mit annähernd gleichen Flächen ausgestattet werden.

Die Verteilung selbst erfolgt für eine ganze Umtriebs- oder Einrichtungszeit, oder auch nur für kürzere Zeiträume. Die Ausgleichung der Massen kann entweder durch die Abtriebsnutzungen allein oder auch mit Hilfe der Zwischennutzungen geschehen.

Der jährliche Hiebssatz ist aus dem periodischen entweder mit vorwiegender Berücksichtigung der Massen oder mit vorwiegender Berücksichtigung der Flächen zu berechnen.

Das Verfahren der Ausgleichung bedarf nach dem über das Flächen- und das Massen-Fachwerk Gesagten keiner weitgehenden Erläuterung. Man setzt für die einzelnen Perioden die einzelnen Bestände mit Fläche und Masse an, vergleicht deren Summen und sucht die Differenzen durch Verschiebung der Bestände aus einer Periode in die andere möglichst auszugleichen. Dabei ist auf eine allmähliche Ordnung der Hiebsfolge stets Bedacht zu nehmen.

Das Ideal des kombinierten Fachwerkes, nämlich eine vollständige Gleichheit der periodischen Hiebsflächen und Hiebsmassen, ist natürlich um so weniger erreichbar, je abnormer die Bestandsverhältnisse einer Betriebsklasse sind. Der Normalzustand wird durch dieses Fachwerk um so eher hergestellt werden, je mehr man Gewicht auf die normale Verteilung der Altersklassen legt, wodurch es allerdings unvermeidlich wird, während des nächsten Einrichtungszeitraumes auf eine Gleichheit der periodischen Massen zu verzichten. Gegenüber dem Flächen- und dem Massen-Fachwerk besitzt immerhin das kombinierte Fachwerk den Vorzug, eine größere Gleichmäßigkeit der periodischen Nutzungen als ersteres zu gewähren, dabei aber die Betriebsklasse ihrem Normalzustand etwas schneller entgegenzuführen als letzteres.

Die Erkenntnis der Thatsache, daß das ideale Ziel des kombinierten Fachwerkes überhaupt nicht erreichbar sei, hat zu der sehr richtigen Vereinfachung geführt, die Hiebsflächen und Massen nicht für sämtliche Perioden des Umtriebes oder Einrichtungszeitraumes auszugleichen, sondern diese Ausgleichung auf die erste oder die beiden ersten Zeitperioden zu beschränken, den späteren aber durch den allgemeinen Hauungsplan nur annähernd gleiche Flächen zuzuweisen[62]).

Mit dieser Vereinfachung findet das kombinierte Fachwerk z. B. Anwendung im Königreich Preußen[63]). Man schlägt dort zwei verschiedene Wege ein.

Bei sehr abnormen Verhältnissen des Hochwaldes, namentlich wenn die Bestände sehr ungleichaltrig sind, und wenn viele Aushiebe in nächster Zeit aus den Beständen der späteren Perioden nötig werden, wird die sich stets auf das Derbholz beschränkende Ertragsberechnung für alle oder wenigstens mehrere Perioden der Berechnungszeit (des Einrichtungszeitraumes) durchgeführt. Stellen sich die Erträge der einzelnen Perioden sehr ungleich, und läßt sich eine solche Ungleichheit nicht durch besondere Gründe rechtfertigen, so ist dieselbe durch Verschiebungen möglichst zu beseitigen, dabei aber die Gleichheit der periodischen Abtriebsflächen thunlichst zu erhalten. Im allgemeinen soll dann der Materialertrag der ersten, 20jährigen Periode so normiert werden, daß er den berechneten, durchschnittlichen periodischen Materialertrag der Umtriebs- oder Einrichtungszeit (Berechnungszeit) annähernd erreicht. Ueber die Ungleichheiten des Materialertrages der späteren Perioden wird leichter hinweggegangen.

Bei regelmäßigeren Bestandsverhältnissen beschränkt sich die Ertragsberechnung nur auf die erste Periode, und werden zum Nachweise der Nachhaltigkeit der Nutzung nur die den späteren Perioden zugewiesenen Bestandsflächen nach ihrer durch die Bodenqualität bedingten Ertragsfähigkeit auf eine, der Ertragsfähigkeit der besten oder auch der im Reviere überwiegend vorkommenden Bodenklasse entsprechende Fläche reduziert. Große Ungleichheiten dieser reduzierten Flächen werden für die einzelnen Perioden durch Verschiebungen thunlichst ausgeglichen. Namentlich soll die reduzierte Abtriebsfläche der ersten Periode der durchschnittlichen, reduzierten Periodenfläche der Berechnungszeit möglichst gleichgestellt werden.

In beiden Fällen wird der jährliche Hiebssatz der Abtriebsnutzungen aus dem periodischen durch Division des letzteren mit der Anzahl der Periodenjahre berechnet.

Durchforstungserträge werden nur für die erste Periode angesetzt.

Teils in der Litteratur, teils in der Praxis sind zahlreiche Variationen des kombinierten Fachwerkes zur Geltung gekommen. Wenn wir es auch für unnötig halten, jeder dieser Methoden einen besonderen Namen zu geben, so mögen die hauptsächlichsten doch hier im Anschluß an die von G. Heyer[64]) mitgeteilte Uebersicht der von ihm „unvollständige Kombinationen des Flächen- und des Massenfachwerks" genannten Methoden Erwähnung finden.

1) Die Flächen und Massen werden periodisch thunlichst gleich gestellt, der jährliche Hiebssatz wird durch Division des periodischen Massenhiebssatzes durch die Anzahl der Periodenjahre gefunden[65]).

---

62) Eingehend zuerst erörtert durch (v.) Klipstein: „Versuch einer Anweisung zur Forst-Betriebs-Regulirung." 1823.

63) Zu vergl. v. Hagen: „Die forstlichen Verhältnisse Preußens". 1867. S. 131 flg. — 2. Aufl., herausgeg. von Donner. 1883. 1. Band, S. 162 flg.

64) „Die Waldertrags-Regelung". 3. Aufl. 1883. S. 309.

65) Hierher gehört z. B. das soeben geschilderte, für die königl. preußischen Staatsforsten übliche Verfahren.

2) Der periodische Hiebssatz wird nach der Masse ermittelt, der jährliche dagegen durch Division der periodischen Hiebsfläche durch die Anzahl der Periodenjahre. Hiebei fallen die periodischen Schlagflächen ungleich groß, die jährlichen innerhalb jeder Periode gleich groß aus [66]).

3) Der periodische Hiebssatz wird nach der Fläche ermittelt, der jährliche dagegen nach der Masse, und zwar

a) nur für die erste Periode [67]),

b) für die beiden ersten Perioden [68]).

Anderweite noch denkbare Kombinationen lassen wir hier unberücksichtigt. Ohnehin wird dadurch kein wesentlicher Unterschied begründet, ob man innerhalb des Perioden-Rahmens eines für eine ganze Umtriebs- oder Einrichtungszeit aufgestellten Planes für die erste Periode oder nur für einen Teil derselben den jährlichen Hiebssatz nach der Masse oder nach der Fläche berechnet. In der Praxis wird dann wohl gewöhnlich mit Recht auf beide Faktoren thunlichst Rücksicht genommen, je nachdem es die gerade vorliegenden Verhältnisse verlangen.

Anmerkung. Nicht im vollen Sinne ist ein Verfahren hierher zu rechnen, welches Wagener in neuerer Zeit entwickelt hat [69]), weil es das gewöhnliche Ziel der Ertragsregelung verläßt. Allein wenn es in dem von uns aufgestellten System überhaupt Platz finden soll, so paßt es immerhin am besten zu den kombinierten Methoden und unter diesen zum kombinierten Fachwerk. Wir finden wenigstens keinen passenderen Platz für dasselbe, wenn wir es nicht von allen anderen Methoden getrennt stellen wollen.

Das Hauptziel der Ertragsregelung ist nach Wagener die Erreichung des höchsten Unternehmergewinnes. Er teilt den Wald in Betriebsklassen, letztere nur im Fichtenwald auch in Hiebszüge. Für jede Betriebsklasse werden verschiedene Bewirtschaftungsarten berechnet. Alle Ertragsrechnungen sind in „Wertmetern" auszuführen. Man berechnet den Anfangswert der in Wertmetern ausgedrückten Waldrente der jetzigen Bewirtschaftung für die Einrichtungszeit, addiert hierzu den Jetztwert der nach Schluß der Einrichtungszeit beginnenden ewigen Waldrente für die erstrebte Umtriebszeit. Die gefundene Summe ist gleich dem „Walderwartungs-Wert", aus welchem mit Hilfe des der Rechnung unterstellten Zinsfußes der Jahresertrag ermittelt wird. Die Unterstellung verschiedener Bewirtschaftungsarten, verschiedener Umtriebe und Zinsfuße ergibt verschiedene Jahreserträge, in deren Differenzen sich der jährliche Unternehmergewinn ausspricht.

Hat man die einträglichste Benutzung der jetzt vorhandenen Bestockung ermittelt, so sind Abänderungen im Hinblick auf die konkreten Erträge der normalen Altersklassen u. s. w. noch möglich. Der Stand der Altersklassen ist jedenfalls für die Zeit nach Ablauf der ersten Umtriebszeit nachzuweisen, in der Regel speziell nach der Verteilung der Flächen der Bonitätsklassen auf die Altersgruppen der Zukunft. Wenn dabei nicht ganz auffallende und absolut unzulässige Ungleichheiten erscheinen, so wird die Ausgleichung des Flächenstandes durch anderweite Verteilung der Werterträge unterlassen.

Für das nächste Jahrzehnt ist ein spezieller Wirtschaftsplan aufzustellen, welcher sich ebenfalls nur auf Wertmeter, nicht auf Massenerträge bezieht. Periodische, mindestens zehnjährige Revisionen sind vorgeschrieben.

Bezüglich einer weitergehenden Darstellung des nicht ganz leicht verständlichen Verfahrens müssen wir auf Wagener's Buch selbst, sowie auf unsere ausführliche Besprechung desselben im Tharander Jahrbuche [70]) verweisen.

Wir verkennen nicht, daß Wagener ein wirklich geistvoll durchdachtes Verfahren entwickelt hat, wer jedoch mit uns darin übereinstimmt, daß sich die Forsteinrichtung von allen zu künstlichen, zu weit getriebenen, daher praktisch wirklich unmöglichen Zukunftsrechnungen frei halten müsse, kann diesem Verfahren einen praktischen Wert nicht beilegen.

---

66) Auhagen in „Verhandlungen des Harzer Forstvereins". 1864. S. 15.

67) Im Großherzogthum Hessen. Zu vergl. v. Stockhausen: „Beiträge zur Forst-, Jagd- und Fischerei-Statistik des Großherzogthums Hessen". 1859. S. 27.

68) In besonders eingehender Weise neuerer Zeit geschildert von Grebe: „Die Betriebs- und Ertrags-Regulirung der Forsten". 2. Aufl. 1879. S. 240 flg.

69) G. Wagener: „Anleitung zur Regelung des Forstbetriebs nach Maßgabe der nachhaltig erreichbaren Rentabilität und im Hinblick auf die zeitgemäße Fortbildung der forstlichen Praxis". Berlin 1875.

70) Thar. f. J. 27. Band. 1877. S. 265 flg.

b. Verbindung der Fachwerks- mit Normalvorrats-Methoden.

Die Nutzung eines ganzen Waldes oder einer Betriebsklasse wird entweder nach dem Verfahren eines Fachwerkes auf die Perioden eines Umtriebs- oder Einrichtungszeitraumes verteilt, diese Verteilung aber zum Zwecke der Bestimmung des jährlichen Hiebssatzes an Abtriebsnutzungen durch die Formel einer Normalvorratsmethode berichtigt, oder eine derartige Verteilung findet nicht statt, es werden aber im Sinne des Fachwerkes bestimmte Betriebsvorschriften maßgebend für die Faktoren und die Methode der Ermittelung der durch eine Vorratsformel zu berechnenden Abtriebsnutzung.

1. Heyer's Verfahren.

§ 115. Mit Hilfe eines speziellen Hauungsplanes verteilt Heyer die Bestände einer Betriebsklasse auf die Perioden einer ganzen Umtriebs- oder Einrichtungszeit unter Beachtung der Herstellung einer geordneten Hiebsfolge derartig, daß die einzelnen Perioden mit annähernd gleichen Flächen ausgestattet werden. Diese Verteilung erfolgt zum Zwecke der Ermittelung des wirklichen Vorrates und Zuwachses. Der jährliche Hiebssatz an Abtriebsnutzungen wird wie bei den Normalvorratsmethoden aus dem Verhältnis zwischen Vorrat und Zuwachs berechnet [71]).

Das nächste Ziel des Verfahrens ist zwar in der Regel die Herstellung des Normalvorrates, allein es kann auch ein bedeutender Zuwachsmangel am alten Vorrate zur schnelleren Herstellung des Normalzuwachses einen rascheren Gang der Verjüngung erfordern, selbst wenn dadurch die Herstellung des Normalvorrates verzögert oder dieser, wenn er zufällig vorhanden wäre, gestört wird.

Heyer geht von folgenden Hauptgesichtspunkten aus:

Ist eine Betriebsklasse im Normalzustande, dann läßt sich der dem jährlichen Haubarkeits-Durchschnittszuwachse gleiche, normale Hiebssatz so lange fortnutzen, als keine der drei Grundbedingungen des Normalzustandes gestört wird.

Sind Normalvorrat und normaler Zuwachs vorhanden, aber das Altersklassenverhältnis abnorm, so stellt sich die Normalität des letzteren von selbst her, wenn man den normalen Zuwachs jährlich oder periodisch nutzt und zugleich für Verjüngung der abgetriebenen Bestände sorgt.

Ist der wirkliche Zuwachs kleiner als der normale (äußerst selten kann der umgekehrte Fall vorkommen), so kann auch bei Normalität des Vorrates nur der wirkliche, nicht der normale Zuwachs genutzt werden.

Bei Abnormität des Vorrates ist dieser dadurch auf den normalen Stand zu bringen, daß man entweder spart, wenn er zu klein, oder mehr nutzt als den wirklichen Zuwachs, wenn er zu groß ist.

Der Ausgleichungszeitraum, d. h. der Zeitraum, binnen welchem ein abnormer Vorrat auf seinen normalen Stand gebracht werden soll, läßt sich nur unter Berücksichtigung der gerade vorliegenden Waldverhältnisse bestimmen, er entwickelt sich aus einem allgemeinen Wirtschaftsplane, der den Anforderungen des Waldbesitzers möglichst Rechnung trägt; er muß, wenn $V_w < V_n$ mindestens so groß sein, daß die Summe des gesamten wirklichen Zuwachses während der Ausgleichungszeit gleich der Differenz zwischen V_w und V_n ist; in diesem Falle würde der jährliche Hiebssatz gleich Null.

Bezeichnen wir den Ausgleichungszeitraum mit a, so lautet die Formel des Hiebssatzes

$$e = \frac{V_w + Z_w \cdot a - V_n}{a}.$$

71) Carl Heyer: „Die Waldertrags-Regelung". 1841. — 2. und 3. Aufl. herausgegeben von Gustav Heyer, 1862 und 1883.

Sämtliche Größen sind wie bei der Kameraltaxe mit Hilfe des Haubarkeits-Durchschnittszuwachses zu berechnen. Es wird also der jetzt jüngere Bestand nur als eine Anweisung auf seinen einstigen Haubarkeitsertrag betrachtet.

Der wirkliche Haubarkeits-Durchschnittszuwachs Z_w ist eine veränderliche Größe. Bei allmählicher Verbesserung desselben wird die Anwendung der obigen Formel des Hiebssatzes einen Vorratsmangel etwas früher, einen Vorratsüberschuß etwas später ausgleichen, als der gewählte Ausgleichungszeitraum besagt. Dieser Veränderlichkeit von Z_w läßt sich dadurch Rechnung tragen, daß man Z_w nicht lediglich nach seinem augenblicklichen Zustande berechnet, sondern unter $Z_w . a$ die Summe jenes während des Zeitraumes a erfolgenden Zuwachses versteht, welcher sich unter Beachtung aller Veränderungen desselben während der a Jahre ergibt. Bezeichnen wir diese Summe mit Z_{ws}, so lautet die Formel des Hiebssatzes

$$e = \frac{V_w + Z_{ws} - V_n}{a}.$$

V_n wird durch die Formel $\frac{uZ}{2}$ gefunden, in welcher Z den normalen Haubarkeits-Durchschnittszuwachs der Betriebsklasse bedeutet [72]).

Z_w läßt sich nun aber richtig durchaus nicht anders bestimmen, als durch Aufstellung eines speziellen Hauungsplanes für den ganzen Umtrieb oder Einrichtungszeitraum, denn diese Größe hängt für jeden einzelnen Bestand von dem Alter ab, in welchem derselbe wirklich zum Abtriebe gelangt, aber nicht von dem für die ganze Betriebsklasse angenommenen Umtriebe.

Hiedurch erwächst die Notwendigkeit der Aufstellung eines solchen Hauungsplanes, wenn man sich nicht mit einer mit Hilfe des Umtriebes berechneten, durchschnittlichen Größe für Z_w begnügen will, wie es die Kameraltaxe thut. Dadurch würde aber das Resultat der Rechnung unrichtig [73]).

Das Verfahren bei der Berechnung des Hiebssatzes der Abtriebsnutzungen ist folgendes.

Nach der Standortsbonität erfolgt für den gewählten Umtrieb, meist wohl den des höchsten Massenertrages (§ 13), die Berechnung des normalen Haubarkeits-Durchschnittszuwachses und aus diesem nach der Formel $\frac{uZ}{2}$ die des Normalvorrates.

Zur Berechnung des wirklichen Haubarkeits-Durchschnittszuwachses und des wirklichen Vorrates werden sämtliche Bestände nach Art des Flächenfachwerkes an die verschiedenen Perioden des Umtriebes verteilt. Unter Umständen auch für die erste, beziehentlich zweite Periode des zweiten Umtriebes. Nur auf diese Weise läßt sich das wahrscheinliche Abtriebsalter jedes einzelnen Bestandes und mit Hilfe desselben sein wirklicher Durchschnittszuwachs berechnen. Die Bestimmung des Abtriebsalters erfolgt so, daß man annimmt, jeder Bestand werde in der Mitte seiner Periode abgetrieben.

Z_{ws} wird gefunden, indem man den jährlichen Durchschnittszuwachs jedes einzelnen Bestandes, welcher während des Ausgleichungszeitraumes nicht zum Abtriebe gelangt, mit der Anzahl der Jahre dieses Zeitraumes multipliziert. Für jene Bestände, welche wäh-

72) G. Heyer weist übrigens auf die gegen diese Rechnung geltend zu machenden Bedenken selbst hin und regt die Frage an, ob man zur Berechnung von V_n nicht lieber ebenso Z_w anwenden solle, wie für die Berechnung von V_w. — „Waldertrags-Regelung". 3. Aufl. S. 217.

73) Deshalb haben wir Heyer's Verfahren nicht, wie es bisher stets geschah, zu den Normalvorratsmethoden gezählt, sondern betrachten es als eine Verbindung des Fachwerkes mit einer Vorratsmethode. Nach Hundeshagen, nach der Kameraltaxe kann man einen Hiebssatz ohne jeden Hauungsplan berechnen, wenn man dies auch nicht thun muß, nach Heyer kann man es aber überhaupt nicht. Wir haben deshalb auch das Verfahren nicht als das Carl Heyer's bezeichnet, obgleich es dieser begründet hat, sondern als das Heyer's, weil gerade in der hier besprochenen Richtung eine vollständige Klarstellung erst durch Gustav Heyer gebracht worden ist.

rend des Ausgleichungszeitraumes genutzt werden, ist eine doppelte Rechnung nötig. Einmal wird ihr jährlicher Durchschnittszuwachs mit Hilfe des wirklichen Abtriebsalters bis auf die Mitte ihrer Periode berechnet, dann aber für den neu begründeten Bestand mit Hilfe des Umtriebes, das heißt mit Hilfe des normalen Abtriebsalters, um die Flächenverteilung nicht auch für den zweiten Umtrieb ausführen zu müssen. Der für den Ausgleichungszeitraum zu berechnende Zuwachs setzt sich für diese Bestandsflächen aus zwei Größen zusammen. Die Summe der Zuwachsgrößen sämtlicher Bestandsflächen ist $= Z_{ws}$.

Der wirkliche Vorrat V_w wird in der Weise gefunden, daß man den wirklichen Haubarkeits-Durchschnittszuwachs jedes zur Zeit der Aufstellung des Planes vorhandenen Bestandes mit dessen gegenwärtigem Alter multipliziert.

Die so gefundenen Elemente ermöglichen die Berechnung des jährlichen, sowie die des für den ganzen Ausgleichungszeitraum geltenden summarischen Hiebsatzes. Bezeichnen wir letztern mit E_s, so ist

$$E_s = V_w + Z_{ws} - V_n.$$

Umfaßt der Ausgleichungszeitraum beispielsweise 2 Perioden, so ist der periodische Hiebssatz $\frac{E_s}{2}$.

Hierauf erfolgt nach dem vorläufigen Verteilungsplane der Flächen der Ansatz der Massen für den Ausgleichungszeitraum oder für jede einzelne Periode desselben. Der so berechnete Hiebssatz wird wohl sehr selten gleich dem mit Hilfe der Formel gefundenen, sondern meist größer oder kleiner sein. Um diese Gleichheit wenigstens annähernd zu erreichen, muß die zuerst vorgenommene Verteilung der Bestandsflächen geändert, das heißt es müssen Verschiebungen aus der einen Periode in die andere vorgenommen werden.

Durch diese Verschiebungen ändern sich aber wieder die Größen des wirklichen Vorrates und des während der Ausgleichungszeit zu erwartenden wirklichen Zuwachses. Der summarische Hiebssatz E_s ist daher neu zu berechnen. Findet dann noch keine genügende Uebereinstimmung zwischen E_s und dem aus der zweiten Verteilung der Bestände statt, so muß diese durch abermalige Verschiebungen thunlichst hergestellt werden.

Bei der Verteilung der einzelnen Bestände ist darauf zu achten, daß dieselben bereits während der ersten Umtriebszeit möglichst im Alter ihrer vorteilhaftesten Haubarkeit genutzt werden, daß aber auch die periodischen Schlagflächen nicht zu sehr von den normalen abweichen, weil sich sonst in der zweiten Umtriebszeit Zuwachsverluste ergeben würden. Außerdem wäre noch, um dem jährlichen Nachhaltstriebe einigermaßen Rechnung zu tragen, eine gewisse Gleichmäßigkeit der periodischen Hiebssätze herzustellen, doch steht diese Forderung in zweiter Linie [74]).

Beispiel. Der Kürze wegen sei das zur Erläuterung des Massenfachwerkes (§ 110) gegebene Beispiel mit dem Unterschiede gewählt, daß wir für die beiden Bestände a und b die 3. bis 4. Standortsbonität mit einem dem 80jährigen Umtriebe entsprechenden Haubarkeits-Durchschnittszuwachse von 8 fm annehmen, während c der 3. Standortsbonität angehört. Die drei Bestände selbst, nämlich a) 60jährig 15 ha, b) 30jährig 35 ha und c) 10jährig 10 ha entsprechen dem Durchschnittszuwachs der 3. Bonität (§ 53).

Der normale Haubarkeits-Durchschnittszuwachs beträgt für den 80jährigen Umtrieb

$$50 \,.\, 8 + 10 \,.\, 7 = 470 \text{ fm},$$

$$\text{daher } V_n = 470 \,.\, \frac{80}{2} = 18800 \text{ fm}.$$

Zur Ausgleichung der Differenz $V_w - V_n$ wird ein die beiden ersten Perioden umfassender Zeitraum von 40 Jahren gewählt.

Z_w und V_w berechnen sich aus nachstehender Tabelle, in welcher vorläufig sämtliche Bestände mit annähernd gleichen Flächen an vier, 20 Jahre umfassende Perioden verteilt sind.

74) Heyer: „Die Waldertrags-Regelung". 3. Aufl. 1883. S. 233. 234.

Bezeichnung	Fläche	Holzart	gegenwärtiges Alter	Standortsgüte	Bestandsgüte	Perioden zu 20 Jahren I.	II.	III.	IV.	Mutmaßliches Abtriebsalter	Haubarkeits-Durchschnittszuwachs	Z_{ws} für die ersten zwei Perioden	Wirklicher Vorrat
	ha		Jahr			ha				Jahr		fm	
a	15	Fi.	60	3/4	3	15	—	—	—	70	6,9	1035	6210
											8,0	3600	
b	35	„	30	3/4	3	—	16	—	—	60	6,6	3168	3168
											8,0	1280	
						—	—	15	—	80	7,0	4200	3150
						—	—	—	4	100	6,7	1072	804
c	10	„	10	3	3	—	—	—	10	80	7,0	2800	700
Summe	60	—	—	—	—	15	16	15	14	—	—	17 155	14 032

Der Hiebssatz für den ganzen Ausgleichungszeitraum $E_s = V_w + Z_{ws} - V_n$ beträgt sonach
$E_s = 14032 + 17155 - 18800 = 12387$ fm.

Für jede der beiden ersten Perioden ist der Hiebssatz $\frac{12387}{2} = 6193$ fm.

Die tabellarische Verteilung ergibt jedoch
für die I. Periode 15 . 70 . 6,9 = 7245 fm,
„ „ II. „ 16 . 60 . 6,6 = 6336 „ ,
für beide Perioden also zu viel.

In der I. Periode sind zu viel angesetzt 7245 — 6193 = 1052 fm. Es müssen sonach mindestens 2 ha weniger zum Hiebe gestellt werden, welche dann der II. Periode zufallen.

Berichtigter Hiebssatz der I. Periode 13 . 70 . 6,9 = 6279 fm. Von diesem Hiebssatze sind durchschnittlich $\frac{17155}{2} = 8577$ fm auf den Zuwachs, und als Ersparung, also negativ 2298 fm auf den Vorratsmangel zu rechnen.

Da nun in der I. Periode 2298 fm erspart worden sind, beträgt der von der ganzen Differenz $V_w - V_n$ auf die II. Periode entfallende Anteil 4768 — 2298 = 2470 fm, und dürfte der Hiebssatz für die II. Periode nur 8577 — 2470 = 6107 fm betragen.

Es können daher in der II. Periode nur zum Abtriebe gelangen:

	Fläche		Abtriebsalter		Durchschnittszuwachs		Ertrag
von a	2	.	90	.	6,9	=	1242
„ b	12	.	60	.	6,6	=	4752
Summe	14 ha						5994 fm.

Hierdurch verschiebt sich die erste Verteilung der Bestände, und ändern sich die Größen Z_{ws} und V_w wie folgt:

Bezeichnung	Fläche	Holzart	gegenwärtiges Alter	Standortsgüte	Bestandsgüte	Perioden zu 20 Jahren I.	II.	III.	IV.	Mutmaßliches Abtriebsalter	Haubarkeits-Durchschnittszuwachs	Z_{ws} für die ersten zwei Perioden	Wirklicher Vorrat
	ha		Jahr			ha				Jahr		fm	
a	15	Fi.	60	3/4	3	13	—	—	—	70	6,9	897	5382
											8,0	3120	
						—	2	—	—	90	6,9	414	828
											8,0	160	
b	35	„	30	3/4	3	—	12	—	—	60	6,6	2376	2376
											8,0	960	
						—	—	17	—	80	7,0	4760	3570
						—	—	—	6	100	6,7	1608	1206
c	10	„	10	3	3	—	—	—	10	80	7,0	2800	700
Summe	60	—	—	—	—	13	14	17	16	—	—	17 095	14 062

Der Hiebssatz für den ganzen Ausgleichungszeitraum beträgt hiernach
14062 + 17095 — 18800 = 12357 fm.

Auf jede der beiden ersten Perioden entfallen $\frac{12357}{2} = 6178$ fm.

Da nun nach der zweiten Verteilung der Hiebssatz für die I. Periode 6279, für die II. Periode 5994, für beide Perioden zusammen 12273, im Ganzen also nur 84 fm zu wenig beträgt, ist von weiteren Verschiebungen abzusehen.

Die durch die Bestandsverschiebungen erfolgten Aenderungen von Z_{ws} und V_w sind im

gegebenen kleinen Beispiel zufällig sehr unbedeutend. Dasselbe verdeutlicht aber immerhin den Gang der Rechnung [75]).

Aus letzterer geht übrigens ohne weiteres hervor, daß nach 40 Jahren der Hiebssatz wesentlich steigen muß. Es ist dies auch ganz richtig, da bis dahin die Differenz zwischen V_w und V_n fast ganz ausgeglichen ist. Wollte man einen solchen Sprung vermeiden, so müßte ein längerer Ausgleichungszeitraum gewählt werden.

Heyer's Verfahren hat einen bedeutenden historischen Wert, denn es ist kaum ein anderes mit so logischer Konsequenz durchgeführt worden. Für die praktische Anwendung können wir ihm jedoch einen solchen Wert nicht zusprechen. Erstens legt diese Methode zu viel Gewicht auf die Herstellung des Normalvorrates, dagegen zu wenig auf die Herstellung des normalen Altersklassenverhältnisses in Größe und Verteilung. — Zweitens ist die ganze Rechnung mit dem Haubarkeits-Durchschnittszuwachs doch eine sehr bedenkliche, schon aus dem einfachen Grunde, weil sie bei thatsächlich vorkommenden abnormen Abtriebsaltern den Vergleich der wirklichen Nutzung mit dem berechneten Hiebssatze streng genommen unmöglich macht. Mit den bescheidensten Anforderungen der Finanzwirtschaft will sich solche Rechnung nach dem Durchschnittszuwachs natürlich nicht vertragen. — Drittens hat die mehrfach erwähnte Formel des Hiebssatzes eigentlich nicht viel mehr als einen akademischen Zweck, denn ebensogut wie man lediglich nach gutachtlichem Ermessen die Größe des auf das Resultat der Rechnung höchst einflußreichen Ausgleichungszeitraumes bestimmen muß, kann man nach gleichem Ermessen, wenn einmal ein Hiebsplan für die ganze Umtriebszeit aufgestellt worden ist, bestimmen, welche Bestände und welche Massen in den ersten Perioden zum Hiebe kommen sollen. Es ist dies um so leichter möglich, als Heyer mit Recht auch die Abhaltung 10jähriger Revisionen fordert.

2. Verfahren für die österreichischen Reichsforste nach der Instruktion von 1878 [76]).

§ 116. Für die Ermittlung des Hiebssatzes der Abtriebsnutzungen gelten folgende Grundsätze.

Der Hiebssatz ist nur auf den im nächsten Jahrzehnt zu hoffenden (Durchschnitts-) Zuwachs an Haubarkeitsmasse und auf die sicher nachgewiesenen Ueberschüsse des Massenkapitales, soweit solche im besagten Jahrzehnt aufgezehrt werden dürfen, zu basieren. In Aussicht stehende Verbesserungen des Zuwachses sind nicht zu veranschlagen; dieselben finden genügende Beachtung durch die vorgeschriebenen, regelmäßigen 10jährigen Revisionen. Ist der wirkliche Vorrat kleiner als der normale, so wird nur dann weniger zu schlagen sein als zuwächst, wenn durch die Minderung des Hiebssatzes nicht der dringende Abtrieb schlechtwüchsiger, gering bestockter Bestände verzögert wird. Im übrigen sind die bewilligten oder modifizierten Betriebsvorschläge maßgebend für die Faktoren, in besonderen Fällen auch für die Methode zur Ermittelung des Haubarkeitsertrages.

Die Berechnung des Hiebssatzes erfolgt für den schlagweisen Hochwaldbetrieb, und zwar für jede Betriebsklasse besonders, nach einer der österreichischen Kameraltaxe ähnlichen Formel, welche lautet: $e = Z \pm \frac{V_n - V_w}{u}$. Es bedeuten darin:

Z die in der Bestandstabelle zu findende Summe des Altersdurchschnittszuwachses zur Zeit der Haubarkeit der betreffenden Betriebsklasse;

V_n diejenige Größe, welche der stockende Massenvorrat [77]) besitzen sollte, wenn das

---

75) Ausführlichere Rechnungsbeispiele sind zu finden in: Heyer: „Die Waldertrags-Regelung". 3. Aufl. 1883. S. 227 bis 248. — Judeich: „Die Forsteinrichtung". 4. Aufl. 1885. S. 366 bis 377.

76) Instruction für die Begrenzung, Vermarkung, Vermessung und Betriebseinrichtung der österreichischen Staats- und Fondsforste". 1878.

77) Nach brieflicher Erläuterung des Oberlandforstmeister Micklitz ist hier V_n nicht mit

Altersklassenverhältnis normal, die mittlere Bestockungsgüte jedoch nicht höher wäre als die durchschnittliche Bestockung des gegenwärtigen oder wirklichen Massenvorrates;

V_w die Summe des wirklichen Massenvorrates nach der Bestandstabelle;

u den bewilligten Ausgleichungszeitraum (resp. den Nutzungsturnus).

Aeltere Blößen oder neue Schläge, auch wenn sie in jüngster Zeit angebaut wurden, oder stellenweise auf ihnen Samen angeflogen ist, bleiben so lange außer Rechnung, bis die Bestandsgründung vollkommen gesichert erscheint. Es wird so lange für sie kein Zuwachs, aber auch kein Anteil an V_n in Ansatz gebracht.

Die Zwischennutzungen werden ebenfalls nur für das nächste Jahrzehnt veranschlagt, und zwar die Erträge der Läuterungen und Durchforstungen auf Grund bestandsweiser Schätzung, die einzelner Brüche und Dürrlinge auf Grund erfahrungsgemäßen Ausfalls derselben, soweit sie nicht zur Abtriebsnutzung gehören. Letzteres ist der Fall, wenn sie in Hiebsorten erfolgen oder anbaufähige Blößen von 0,2 ha und darüber, oder endlich so große Lücken auch in Nichthiebsorten verursachen, daß der einstige Abtriebsertrag entschieden Abbruch erleiden muß.

Der Ertrag des Plenterwaldes sowie des Oberholzes im Mittelwalde wird mittelst entsprechender Nutzungsprozente berechnet, welche in dem betreffenden Walde selbst zu erheben sind [78]).

Unter allen Umständen legt das Verfahren großes Gewicht auf eine entsprechende Waldeinteilung und die durch letztere zu bewirkende Hiebsordnung. Da die mit Herstellung einer solchen Ordnung eng verbundenen „Betriebsvorschläge für den ganzen Forst und im Hinblicke auf den Verlauf des nächsten Umtriebes“, welche auf die Begründung der Wirtschaftspläne und auf die Berechnung des Ertrages von Einfluß sind, zuerst in Erledigung zu bringen sind, rechnen wir das österreichische Verfahren zu den kombinierten Methoden, wenn auch nicht bestimmt ausgesprochen ist, ob wir es hier mit der Verbindung einer Normalvorratsmethode mit einer Fachwerksmethode zu thun haben. Mehr oder weniger erstreben die „Betriebsvorschläge“, soweit sie die Ertragsberechnung beeinflussen, eine Altersklassenordnung im Sinne des Flächenfachwerkes. Wollte man in der systematischen Einteilung der Methoden noch weiter gehen, als wir es gethan, so könnte man allerdings diesem österreichischen Verfahren eine besondere Stellung anweisen, vielleicht die der Verbindung einer Altersklassen- mit einer Normalvorratsmethode.

Dadurch, daß das Streben nach einer wohlgeordneten Hiebsfolge in den Vordergrund gestellt ist, gewinnt das Verfahren an Wert, und werden die Bedenken, welche man gegen die Formel des Hiebssatzes trotz der sehr vorsichtigen Berechnung des normalen Vorrates und des Zuwachses geltend machen kann, um so mehr gemildert, als die Revisionen stets regulierend eingreifen.

Anmerkung. Eine Verbindung von Normalvorrats- mit Fachwerksmethoden ist ferner das von Karl im Jahre 1851 [79]) veröffentlichte Verfahren, welches eine modifizierte Normalvorrats-Methode mit einer Art Massenfachwerk verbindet. Dieses Verfahren ist indessen so schwerfällig und unsicher, daß wir hier auf eine besondere Schilderung desselben wohl Verzicht leisten können.

Hilfe der Formel $\frac{uZ}{2}$, sondern auf Grund einer entsprechenden Lokalertragstafel zu berechnen.

78) Das Verfahren für den Plenterwald, welches dem Hundeshagen'schen sehr ähnlich ist, findet sich ausführlich geschildert in einer besonderen Schrift: „Der Plänterwald und dessen Behandlung“. Wien 1878. — Zu vergl. auch Judeich: „Die Forsteinrichtung“. 4. Aufl. 1885. S. 396.

79) H. Karl: „Die Forstbetriebs-Regulirung nach der Fachwerks-Methode“. 1851.

c. Altersklassenmethoden.

§ 117. Die Altersklassenmethoden regeln die Abtriebsnutzung eines Waldes oder einer Betriebsklasse durch eine Vergleichung des wirklichen mit dem normalen Altersklassenverhältnis, aus welcher auf Grund allgemeiner Erwägungen die Größe des Jahresschlages folgt, ohne daß es notwendig wäre, die Nutzung nach Fläche oder Masse auf bestimmte Perioden einer Umtriebs- oder Einrichtungszeit zu verteilen.

Hierher gehört das in den §§ 78 bis 87 geschilderte Verfahren der Bestandswirtschaft, wenn dasselbe auch unter Umständen die Formel einer Normalvorratsmethode als Regulator bei der Bestimmung des Hiebssatzes benutzen kann. Man könnte dieses Verfahren allenfalls zu dem kombinierten Fachwerke zählen, wie es G. Heyer[80]) gethan hat, es fehlt ihm aber die nach unserer Ansicht für alle Fachwerksmethoden charakteristische Verteilung der Hiebsflächen oder Massen an die Perioden des Umtriebes oder Einrichtungszeitraumes.

In der Praxis finden vielleicht hier und da schon seit längerer Zeit Methoden der Ertragsbestimmung Anwendung, welche zwar aus älteren Fachswerksmethoden entstanden, jedoch mehr oder weniger bestimmt hierher zu rechnen sind, über die aber die bekannte Litteratur näheres nicht berichtet. Letzteres ist der Fall bezüglich des im Königreich Sachsen seit etwa der zweiten Hälfte unseres Jahrhunderts üblichen Verfahrens[81]). Da dasselbe sich nur ganz allmählich im Laufe der Zeit aus einem bis in die vierziger Jahre angewendeten kombinierten Fachwerke praktisch entwickelte, ohne durch eine besondere Instruktion in das Leben gerufen worden zu sein, läßt sich ein bestimmtes Jahr seiner Entstehung nicht nachweisen. Thatsächlich hat man aber daselbst den leitenden Grundgedanken des Fachwerkes zu jener Zeit aufgegeben, als man auf die Verteilung der Nutzung nach Fläche oder Masse an die Perioden (Fächer) des Umtriebes oder Einrichtungszeitraumes Verzicht leistete und die Sicherung der regelmäßigen Nachhaltigkeit des Hiebssatzes in dem Streben nach normaler Gestaltung des Altersklassenverhältnisses suchte und fand[82]).

Die Altersklassenmethoden rechnen wir deshalb unserer Einteilung gemäs zu den kombinierten Methoden, weil die Gestaltung des Altersklassenverhältnisses zwar ziffermäßig nur durch die Fläche ausgedrückt wird, jedoch an und für sich schon die Größe des Vorrates bedingt, soweit dieser überhaupt von dem Alter der Bestände abhängig ist.

---

80) „Die Waldertrags-Regelung". 3. Aufl. 1883. S. 309.

81) Judeich: „Beitrag zur Kenntniß der im Königreich Sachsen üblichen Methode der Waldertragsregelung". Suppl. d. A. F. u J. 3. Bd. 1861. S. 29 flg. u. A. F. u. J.Z. 1861. S. 343 flg.; ferner zu vergl. dessen „Forsteinrichtung". 4. Aufl. 1885. S. 341 flg.

82) Der erste der z. B. für das Tharander Revier aufgestellten Wirtschaftspläne, welcher der alten Periodeneintheilung keine Berücksichtigung mehr schenkt, ist der vom Jahre 1848.

XIII.

Forstverwaltung.

Von

Adam Schwappach.

Litteratur: Micklitz, Forstliche Haushaltungskunde oder Darstellung des Forstorganismus, 2. Aufl. Wien 1880. — Albert, Lehrbuch der Forstverwaltungskunde. München 1883. — Schwappach, Handbuch der Forstverwaltungskunde. Berlin 1884.

---

§ 1. Die Lehre von der Einrichtung und Durchführung des forstlichen Betriebes nach den Absichten des Waldbesitzers und den durch die Taxation festgestellten Waldverhältnissen bildet das Gebiet der Forstverwaltungskunde, früher auch Forsthaushaltungskunde genannt; dieselbe hat lediglich die formelle Seite der Wirtschaft ins Auge zu fassen.

In dieser Beziehung sind zwei Fragen zu erörtern, nämlich: 1) Wer hat die Aufgaben des forstlichen Betriebes durchzuführen und 2) Wie sind dieselben in formeller Weise zu behandeln.

Die Beantwortung der ersten Frage erfolgt in der Diensteinrichtung, jene der zweiten in der Geschäftsbehandlung.

I. Diensteinrichtung.

§ 2. Die Aufgabe der Diensteseinrichtung besteht in der zweckmäßigen Organisation der menschlichen Arbeitskraft behufs einer den Verhältnissen entsprechenden Anwendung der Lehren der Forstwissenschaft auf die Waldungen. Wenn man voraussetzt, daß die Forstverwaltung eine selbständige Wirtschaft und nicht einen Bestandteil einer anderen Verwaltung darstellt, wie dieses z. B. bei den sog. Montanforsten, welche den Bergwerken und Salinen zur Nutzung überwiesen sind, oder auf manchen österreichischen Gütern, wo von der Gutsverwaltung die Wald- und Oekonomiebetriebe zusammengeworfen werden, der Fall ist, so wird die Organisation der Forstverwaltung wesentlich bedingt durch: 1) die Verschiedenheit des Eigentums, 2) die Ausdehnung des Besitzes und 3) den Intensitätsgrad der Wirtschaft.

Da die Organisation der Forstverwaltung in steter Uebereinstimmung mit den aus der Gesamtheit der Verhältnisse hervorgegangenen wirtschaftlichen Zwecken stehen muß, diese aber nicht nur an und für sich sehr verschieden, sondern auch für einen und denselben Waldkomplex im Lauf der Zeit fortwährendem Wechsel unterworfen sind, so kann die Lehre von der Forstdiensteinrichtung kein absolutes unter allen Umständen zu erstrebendes Ideal

konstruieren, sondern nur ausführen, welche Form der Organisation sich unter bestimmten Verhältnissen als die zweckmäßigste empfehlen dürfte.

Schon ein ganz oberflächlicher Ueberblick über die Verwendung menschlicher Arbeitskraft im Forsthaushalt zeigt, daß dieselbe in sehr verschiedenartiger Beschaffenheit gefordert wird, nämlich teils als die höher entwickelte geistige Thätigkeit der Verwaltungs- und Schutzbeamten, teils als die mehr rein mechanische Kraftleistung des gewöhnlichen Waldarbeiters. Wenn auch zwischen diesen einzelnen Kategorien keine scharfe Grenzlinie gezogen werden kann und in der Praxis je nach den Verhältnissen mannigfache Uebergänge stattfinden, so liefert doch diese Unterscheidung sehr gute Anhaltspunkte bei einer theoretischen Besprechung und soll deshalb fernerhin zu diesem Zweck beibehalten werden.

I. Organisation der geistigen Arbeit.

§ 3. Da nur ausnahmsweise der ganze Komplex geistiger Arbeit für den gesamten Umfang eines Waldbesitzes von dem Eigentümer selbst oder einem einzigen Beamten geleistet werden kann, so wird mit Ausnahme der kleinsten Verhältnisse überall eine Arbeitsteilung sowohl nach der Art der Arbeit als nach der räumlichen Ausdehnung der verschiedenen Wirkungskreise notwendig. Man hat daher zu unterscheiden

1. eine Verteilung der Arbeit nach der Geschäftsaufgabe (materielle Teilung) und

2. eine Verteilung nach der räumlichen Ausdehnung des Wirkungskreises (territoriale Teilung).

Die materielle Teilung oder die sachliche Zuständigkeit der einzelnen Arbeitskräfte wird durch die Diensteinstruktionen (Dienstreglement, Dienstunterricht) vorgenommen. Durch dieselben wird festgestellt, welche Geschäfte den einzelnen Kategorieen von Organen zugewiesen sind und nach welchen allgemeinen Gesichtspunkten die Geschäftsbehandlung zu erfolgen hat.

Die Diensteinstruktionen sollen kurz und bündig sowie nach Form und Ausdruck dem Bildungsgrade des Personales angemessen sein und möglichst wenig technische Vorschriften enthalten. Ein Haupterfordernis für dieselben ist, daß sie den Wirkungskreis der einzelnen Organe nach seiner materiellen Seite scharf begrenzen, um Kompetenzkonflikte und unnötige Anfragen zu vermeiden.

Die räumliche Arbeitsteilung erfolgt durch die Feststellung und Begrenzung der Dienstbezirke der einzelnen Organe.

Die Art und Weise, wie in einem Forsthaushalt einerseits die Sonderung der Arbeit vorgenommen und andererseits für Uebertragung derselben an geeignete Persönlichkeiten Vorsorge getroffen ist, nennt man die Organisation der Verwaltung oder auch des Dienstes.

Die Untersuchung über eine zweckmäßige Anordnung der Arbeitsteilung durch Schaffung dauernder Stellen einerseits und über die Besetzung derselben mit Personen (Organen im engeren Sinne) andererseits ergibt eine Teilung dieses Abschnittes in zwei Kapitel, von denen das erste die Dienstesstellen und das zweite die Dienstesorgane behandelt.

Da die Forstdienstesorganisation aus verschiedenen im folgenden noch näher zu besprechenden Gründen enge mit der Qualität des Besitzes zusammenhängt, so soll die Betrachtung derselben getrennt nach den 3 Kategorieen: Staats-, Gemeinde- und Privatforstverwaltung erfolgen.

A. Staatsforstverwaltung.

I. Von den Dienstesstellen.

§ 4. Die Staatsforstverwaltung ist ein Teil des allgemeinen Behördenorganismus. **Behörden** sind diejenigen staatlichen Organe, welche zur Ausübung eines begrenzten Kreises staatlicher Befugnisse durch ein anderes Organ des Staates berufen sind. Nach der Ansicht von Gg. **Meyer**[1]) sind auch jene Organe, welchen die Verwaltung staatlicher Anstalten oder Vermögensrechte übertragen ist, zu den Behörden zu rechnen und gehören demnach die Organe der Staatsforstverwaltung selbst dann, wenn sie sich ausschließlich mit der Bewirtschaftung der Staatswaldungen zu beschäftigen haben, zu den Behörden.

Die Mitglieder der Behörden heißen **Beamte**; eine Behörde kann aus einem oder aus mehreren Beamten bestehen; im letzteren Fall ist sie entweder **kollegial** oder **bureaukratisch** organisiert. Die ersterwähnte Einrichtung liegt vor, wenn die Beschlüsse vermittels einer Abstimmung der Mitglieder, also durch Majorität, gefaßt werden, eine Kollegialbehörde muß daher außer dem Vorstand noch mindestens 2 stimmberechtigte Mitglieder haben. Bei der büreaukratischen Einrichtung steht die Entscheidung und damit auch die Verantwortlichkeit lediglich dem Vorstande zu, während die anderen Mitglieder nur als dessen Gehilfen oder höchstens als dessen Stellvertreter fungieren.

Die Ausdehnung des Staatswaldbesitzes sowohl als auch der Umstand, daß den Beamten der Staatsforstenverwaltung nicht nur die Bewirtschaftung desselben, sondern auch die Durchführung der forstpolitischen Aufgaben des Staats hinsichtlich der übrigen Waldungen obliegt, macht in allen Staaten die Einrichtung verschiedener Gruppen von Forstdienstesstellen notwendig, welche nun im einzelnen näher betrachtet werden sollen.

I. Organisation nach den Geschäftsaufgaben.

1. Forsttechnische Stellen.

§ 5. Die Aufgabe der forsttechnischen Stellen besteht in der **Anordnung, Ueberwachung** und **Ausführung** des **Betriebes** im engeren Sinne, sowie in der **Beschützung** der Waldungen. Je nachdem vorwiegend der Betrieb oder mehr der Schutz den einzelnen Stellen zugewiesen ist, unterscheidet man: **Forstverwaltungsstellen** und **Forstschutzstellen**. Die ersteren zerfallen selbst wieder in Stellen für die **Direktion**, für die **Inspektion** oder **Kontrolle** und für den **Vollzug** oder die Verwaltung im engeren Sinn.

§ 6. Den **Direktionsstellen** (der **Landesforstbehörde**) obliegt die oberste Leitung der gesamten Forstverwaltung innerhalb eines Staates und zwar bezüglich der Staatsforsten nach Maßgabe des in verfassungsmäßiger Weise durch den Waldeigentümer bestimmten Wirtschaftszieles, bezüglich der übrigen Waldungen aber auf Grund der hiefür bestehenden gesetzlichen Normen.

Zu den Aufgaben der Direktionsstellen gehört besonders: der Erlaß von generellen Bestimmungen über die Bewirtschaftung der Staatsforste, Genehmigung der Forsteinrichtungswerke, Aufstellung und Vertretung des Etats der Forstverwaltung, Fortbildung der Forstgesetzgebung durch Ausarbeitung von Gesetzesentwürfen, Vertretung derselben bei den gesetzgebenden Faktoren und Erlaß von Vollzugsvorschriften zu den angenommenen Gesetzen, Entwurf der Dienstesinstruktionen, Organisationsvorschriften und Bezirkseinteilung, Bearbeitung besonders wichtiger Verwaltungsgeschäfte, namentlich eines Teiles der Personalangelegenheiten und der Aenderungen im Besitzstand, umfassender Materialabgaben ꝛc., ferner obliegt den Direktionsstellen die gesamte Leitung des Dienstes durch sich sowohl auf den technischen Betrieb als auf die Verhältnisse des Personals erstreckende Inspektionsreisen.

---

1) G. **Meyer**, Die Behördenorganisation der Verwaltung des Innern, in **Schönberg**, Handbuch der politischen Oekonomie.

Die Forstdirektionsstellen müssen in allen bedeutenderen Fällen die Genehmigung des Ressortministers und unter Umständen auch jene des Souveräns einholen. Welche Gegenstände von der Direktion selbständig erledigt werden können und welche einer höheren Genehmigung bedürfen, ist in den einzelnen Staaten sehr verschieden, im allgemeinen läßt sich nur sagen, daß in den größeren Staaten die Direktionsstellen umfangreichere Kompetenzen besitzen als in kleineren, andrerseits werden dort auch viele Verwaltungsangelegenheiten von den Mittelstellen erledigt, welche hier der Entscheidung der Direktionsstellen vorbehalten sind.

§ 7. Die Organisation der Landesforstbehörden ist je nach der Ausdehnung des der Landes sowie der Waldfläche überhaupt und speziell des Staatswaldbesitzes eine sehr verschiedene. Da sich aus praktischen Gründen die Thätigkeit der Landesforstbehörde nicht nur auf die Staatsforsten, sondern auch auf die Körperschaftswaldungen im weiteren Sinn, sowie die Privatwaldungen zu erstrecken hat, so erscheint es im allgemeinen zweckmäßig, wenn dieselbe eine Abteilung eines Ministeriums der inneren Verwaltung bildet. So ist z. B. in Preußen seit 1879 die Landesforstbehörde die 3. Abteilung des Ministeriums für Landwirtschaft, Domänen und Forsten, in Oesterreich gehört die Oberleitung der Forstverwaltung zum Departement des Ackerbauministeriums, in Frankreich zum Ministerium für Ackerbau und Handel.

In Deutschland, wo der Staatswaldbesitz verhältnismäßig bedeutend ist und einen Teil des Domaniums bildet, dessen Verwaltung meist dem Finanzministerium untersteht, ressortiert auch die Landesforstbehörde in der größeren Mehrzahl der Staaten von diesem Ministerium, bezw. von der Finanzabteilung des Ministeriums.

Um ein einseitiges Ueberwiegen des forsttechnischen Momentes bei der Bewirtschaftung der Nichtstaatswaldungen zu verhüten, hat man in früherer Zeit öfters die oberste Forstbehörde als eine eigene, mehreren Ministerien untergeordnete Mittelbehörde organisiert, so daß dieselbe für die wichtigsten Fragen nur eine begutachtende und beantragende Stelle war, während die eigentliche Entscheidung in den Händen von Nichttechnikern lag. Aehnlich ist es noch gegenwärtig in jenen Staaten, z. B. in Bayern, wo die Landesforstbehörde eine Abteilung des Finanzministeriums ist, aber die Oberaufsicht über die Nichtstaatswaldungen einem anderen Ministerium untersteht. Hier haben ebenfalls lediglich juristisch geschulte Beamte das Dezernat über diese in den Händen und holen bei Entscheidung von technischen Fragen nur das Gutachten der Forstdirektionsstelle ein.

Besser wird das forstliche Interesse gewahrt, wenn, wie es in Württemberg der Fall ist, für die verschiedenen Kategorieen der Waldungen zwar eigene Abteilungen bei verschiedenen Ministerien bestehen, aber die gleichen forsttechnischen Mitglieder in den verschiedenen Abteilungen thätig sind und die Kollegien nur nach Bedarf durch Räte aus diesen ergänzt werden.

Bisweilen ist die Oberleitung der Felddomänen mit jener der Forsten zu einer Behörde verbunden, so in Baden und Braunschweig. Wenn auch politische Rücksichten und Ersparnisgründe diese Organisation unter gewissen Voraussetzungen rechtfertigen können, so sollte doch in Hinblick auf die gegenwärtig höhere volkswirtschaftliche Bedeutung und den größeren Umfang der Forstdomänen gegenüber den Felddomänen dem forsttechnischen Elemente stets das Uebergewicht in den betr. Kollegien gewahrt sein. Zweckmäßiger erscheint daher die österreichische Einrichtung, bei welcher in den mittleren und unteren Instanzen die Verwaltung der Domänen mit jener der Forsten vereinigt ist, dagegen für die oberste Leitung des Forstwesens im Ackerbauministerium ein eigenes forsttechnisches Departement besteht.

§ 8. Bei der Verschiedenartigkeit der Geschäfte des Forsthaushaltes, welche in oberster Instanz ihre Regelung bei der Direktionsstelle erwarten, ist es notwendig, daß dieselbe

außer den forsttechnischen Beamten noch eine Reihe Referenten für die sonstigen Angelegenheiten umfaßt.

Die forsttechnischen Beamten bestehen bei selbständigen Forstabteilungen aus dem Vorstand derselben, einer Anzahl von Räten mit räumlich oder sachlich abgegrenzten Referaten, den nötigen Hilfsarbeitern und dem Unterpersonal für Kanzlei und Registratur. Wo keine eigene Forstabteilung vorhanden ist, tritt an die Stelle des Direktors der Forstabteilung der forsttechnische Rat des Ministeriums, das Unterpersonal für Kanzlei und Registratur ist alsdann für die ganze Behörde gemeinsam.

Als Angelegenheiten, deren Erledigung nicht von den forsttechnischen Beamten oder doch wenigstens nicht von diesen allein erfolgt, sind die Rechts-, Kassen- und Hochbauangelegenheiten anzuführen. Indessen wird es doch nur selten notwendig sein, daß für die Zwecke der Landesforstbehörde allein entsprechende Beamte angestellt werden, meist bearbeiten die betr. Fachreferenten die bezüglichen Fragen für verschiedene Ressorts.

Da die Landesforstbehörde stets eine Mehrzahl von Beamten umfaßt, so kann ihre Organisation sowohl kollegial als bureaukratisch sein. Wenn auch nach den allgemeinen Grundsätzen erstere dann vorzuziehen ist, wenn die Aufgabe der betr. Behörde nicht im Vollziehen sondern im Kontrollieren liegt, sowie in solchen Fällen, in welchen es sich um die Entscheidung über Rekurse gegen Verfügungen der Unterbehörden handelt, so ist doch zu bedenken, daß bei der Landesforstbehörde auch viele gesetzgeberische und organisatorische Fragen zu bearbeiten sind, welche die energische und einheitliche Durchführung eines Grundgedankens erfordern.

Um dieses zu ermöglichen und andrerseits doch auch eine allseitige und eingehende Würdigung sicherzustellen, sollen solche Angelegenheiten nur der B e g u t a c h t u n g, nicht aber der E n t s c h e i d u n g des Kollegiums unterliegen, während wichtige wirtschaftliche Angelegenheiten, Personalsachen, dann die Verbescheidung von Beschwerden und Rekursangelegenheiten eine kollegiale Behandlung erwünscht erscheinen lassen.

Die weniger wichtigen Gegenstände werden am besten stets auf dem Büreauweg erledigt.

§ 9. I n s p e k t i o n s s t e l l e n. Die Aufgabe der Kontrolle- oder Inspektionsstellen besteht in der technischen Beaufsichtigung aller Waldungen ihres Bezirkes, wobei das Maß der Einwirkung auf die Nicht-Staatswaldungen von den jeweilig geltenden gesetzlichen Bestimmungen abhängt.

Die Organisation der Inspektionsstellen ist z. B. in Deutschland eine sehr verschiedene und bildet noch immer eine vielumstrittene Frage. Eine allgemeine Lösung für dieselbe gibt es jedoch nicht, sondern dieselbe wird, wie überhaupt die Einrichtung aller Behörden, durch äußere Verhältnisse bedingt. Die zweckmäßigste Einrichtung der Stellen, welche die Kontrolle des Betriebes durchzuführen haben, hängt namentlich ab: von der Größe des Landes und der Ausdehnung der ihrer Aufsicht unterstehenden Waldungen, ferner von den Kommunikationsmitteln und der Ausbildung der Verwaltungsbeamten, sowie von den politischen Verwaltungseinrichtungen.

Die z. B. üblichen Einrichtungen dieses Dienstzweiges lassen sich in 3 Gruppen teilen:

§ 10. In den größeren Staaten, Preußen, Bayern und Elsaß-Lothringen, wird die Kontrolle der Forstverwaltung von Inspektionsbeamten besorgt, welche zu Lokalmittelkollegien vereinigt sind (R e g i e r u n g s f o r s t m e i s t e r). In den genannten Staaten sind diese Instanzen an die Provinzialbehörden der inneren bezw. Finanzverwaltung angelehnt, wofür besonders die Rücksicht auf Ersparung an Personal (Justitiarius, Baubeamten), Einheitlichkeit des Kassen- und Rechnungswesens in den Mittelinstanzen, sowie auf erleichterten Verkehr mit den Provinzialbehörden der inneren und Finanzverwaltung maßgebend war. In Oesterreich dagegen sind die Forst- und Domänendirektionen als selbständige Behörden

eingerichtet, weil dieselben ihren fachlichen Charakter und ihre fachliche Unabhängigkeit unter allen Umständen behaupten sollen.

Es kann allerdings nicht geleugnet werden, daß dann, wenn die forstlichen Mittelstellen selbständig organisiert sind, eine sachgemäßere Abgrenzung der Verwaltungsgebiete nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten unbeeinflußt von der politischen Bezirkseinteilung möglich und eine größere Unabhängigkeit in technischen Fragen gesichert ist. Allein die in Deutschland übliche Form bietet doch, neben der Ersparnis an Personal und der Gelegenheit zu mancher Arbeitsvereinigung noch ganz wichtige administrative Vorteile und ist namentlich dann unbedingt notwendig, wenn der Staatsforstverwaltung gleichzeitig die wichtigsten Aufgaben der Forstpolizei übertragen sind und hiefür nicht eigene Beamte geschaffen sind, wie in Oesterreich, wo letztere dann allerdings auch mit den politischen Verwaltungsbehörden verbunden sind (vgl. unten § 27). Die fachliche Unabhängigkeit und Selbständigkeit läßt sich auch bei dem deutschen System recht gut wahren, namentlich dann, wenn wie in Bayern die forstliche Mittelstelle als eine in forsttechnischen Fragen vollständig selbständige, sog. Regierungsforstabteilung organisiert ist. Sehr unrichtig wäre es natürlich, wenn man die technischen Fragen der Entscheidung eines Kollegiums unterstellen wollte, in welchem die forstlichen Mitglieder in der Minorität sind, wie dies in Bayern vor der neuesten Organisation vom Jahr 1885 der Fall war.

In den größeren Staaten, in welchen die Inspektionsbeamten zu eigenen Mittelstellen vereinigt sind, besteht ebenso wie in den übrigen Zweigen der Staatsverwaltung auch auf forstlichem Gebiet eine gewisse Dezentralisation, indem den Provinzialforstbehörden einzelne Arbeitsteile zur selbständigen Erledigung zugewiesen sind, welche in kleineren Staaten den Direktionsstellen vorbehalten bleiben (vgl. oben § 6).

Unter den genannten Voraussetzungen bestehen die Vorzüge dieses Systems in folgenden Momenten: a. Es wird durch dasselbe eine kollegiale und damit zugleich auch allseitige, sowie unparteiische Behandlung der Geschäfte ermöglicht. b. Der Inspektionsbeamte, welcher gleichzeitig Mitglied einer Zentralstelle ist, kann seinen Inspektionsdienst erfolgreicher durchführen, weil er die leitenden Anschauungen und verfügbaren Mittel besser kennt als ein alleinstehender Inspektionsbeamte. c. Sehr beträchtlich fällt die Vereinfachung des schriftlichen Verkehrs in die Wagschale, indem der Inspektionsbeamte bei dieser Einrichtung stets als Referent auch Bureaugeschäfte erledigt, während bei jenem System, nach welchem diese Beamten isoliert in ihren Bezirken wohnen, sie stets nur begutachtend oder antragstellend thätig sein können. d. Ebenso darf der Umstand, daß durch den gegenseitigen Verkehr der Beamten und die größere Mannigfaltigkeit der zu ihrer Kenntnis kommenden Fälle, ferner durch die Berührung mit Beamten anderer Verwaltungszweige der Gesichtskreis erweitert und eine gewisse Einseitigkeit ferngehalten wird, nicht gering geschlagen werden.

Von den verschiedenen Vorwürfen, welche dieser Einrichtung gemacht werden, verdient nur eine besondere Erwähnung. Man behauptet nämlich, daß trotz der kollegialen Geschäftsbehandlung bei etwaigen Meinungsverschiedenheiten zwischen Inspektions- und Verwaltungsbeamten letztere meist im Nachteil sein werden, weil der erstere im Kollegium für diese Fälle stets Referent oder Konreferent sei oder doch von seinen Kollegen nicht im Stich gelassen werde, da jeder von diesen leicht in ähnliche Verhältnisse kommen könne und dann ebenfalls seine Meinung durchsetzen möchte.

§ 11. In den meisten mittleren und kleineren Staaten wohnen die Inspektionsbeamten in ihren Dienstbezirken und sind der forstlichen Zentralstelle untergeben. (Lokalforstmeister.)

Der größte Vorzug dieses Systems besteht in der im allgemeinen genaueren Kenntnis der Waldungen, des Personals und der sonstigen Verhältnisse ihres Dienstbezirkes gegen-

über den meist weiter entfernten Regierungsbeamten. Allerdings liegt aber andererseits eben infolgedessen die Gefahr nahe, daß die Lokalforstmeister diesen Umstand, sowie die häufigere Anwesenheit im Dienstbezirk, namentlich bei jüngeren und weniger energischen Wirtschaftsbeamten leicht dazu benützen können, nicht nur eine inspizierende, sondern eine die ganze Verwaltung dirigierende Thätigkeit auszuüben. Entsprechende Größe der Dienstbezirke und klare Dienstvorschriften schwächen dieses Bedenken ganz wesentlich ab, während andererseits dem Verwaltungsbeamten die leicht zu erreichende Kenntnis der Ansicht des erfahreneren Inspektionsbeamten oft sehr schätzenswert sein kann.

Unter den eingangs genannten Voraussetzungen hat sich dieses System auch thatsächlich recht gut bewährt.

§ 12. In den kleinsten Verhältnissen üben die Mitglieder der Zentralstelle selbst die Kontrolle aus, wofür in erster Linie Ersparnisrücksichten maßgebend sind, wenn auch das Fehlen einer dritten Instanz und die hieraus folgende Unmöglichkeit, Meinungsdifferenzen zwischen Verwaltungs- und Inspektionsbeamten einer unbeteiligten 3. Behörde zur Entscheidung vorlegen zu können, nicht zu unterschätzende Bedenken veranlassen müssen. Obwohl aus finanziellen Rücksichten und öfters auch um eine unbequeme Kontrolle zu beseitigen, diese Einrichtung von verschiedenen Seiten in größeren Staaten ebenfalls gefordert wird, so hat bis jetzt doch von den Mittelstaaten nur Baden die Vereinigung der Direktions- und Kontrollestellen durchgeführt.

§ 13. Mag die Organisation der Kontrollestellen in der einen oder anderen Weise durchgeführt sein, so bleibt stets die Beaufsichtigung des Betriebs an Ort und Stelle die Hauptaufgabe der betreffenden Beamten. Bei der Bildung von Lokalmittelkollegien weist die Dezentralisation diesen noch eine Reihe von Geschäften zu, deren Erledigung bei den beiden übrigen Systemen Sache der forstlichen Zentralstelle ist, so daß erstere zu förmlichen Mitteldirektionsstellen werden. Wenn auch im einzelnen diese Arbeitsteilung zwischen Direktions- und Kontrollinstanz je nach den örtlichen Verhältnissen und den allgemeinen forstpolitischen Gesetzen sehr schwankt, so erstreckt sich doch im allgemeinen das Thätigkeitsgebiet der letzteren bezüglich der Staatswaldungen auf Leitung des Betriebs und der Materialverwertung, Prüfung und Zusammenstellung der Material- und Geldrechnungen, Leitung und örtliche Prüfung der Forsteinrichtungsarbeiten, Prüfung und Anstellung der Forstschutzbeamten sowie einzelne Personalangelegenheiten des Verwaltungspersonals. Für die Körperschaftswaldungen liegen ihnen die Oberaufsicht über den Betrieb, die Prüfung der Forsteinrichtungsarbeiten, sowie je nach den gesetzlichen Bestimmungen verschiedene Personalangelegenheiten ob. Hinsichtlich der Privatwaldungen ist ihre Wirksamkeit im wesentlichen forstpolizeilicher Natur.

Wieweit die Mitteldirektionsstellen in eigener Kompetenz verfügen können und in welchen Fällen die Einholung höherer Entscheidung notwendig ist, hängt von den jeweiligen Bestimmungen ab.

Von wesentlicher Bedeutung ist die Einrichtung des Geschäftsganges bei den Mitteldirektionsstellen. Behufs des Vollzuges des Inspektionsdienstes wird jedem forsttechnischen Mitgliede dieser Behörde ein eigener Inspektionsbezirk zugeteilt, eine Ausnahme macht nur bisweilen der Vorstand, welcher z. B. nach der neuen bayerischen Organisation keinen solchen hat, sondern sich nur über den jeweiligen Stand der Forstwirtschaft des ganzen Regierungsbezirkes und über die allgemeine Geschäftsbehandlung im äußeren Dienst mittels kursorischer Inspektionen stets informiert halten soll.

Als der genaueste Kenner der Verhältnisse seines Bezirkes ist der betreffende Inspektionsbeamte stets Referent oder wenigstens Korreferent in allen denselben betreffenden Angelegenheiten, da aber gewisse Angelegenheiten, z. B. die Materialverwertung für einen

größeren Bezirk am besten einheitlich geleitet werden, so hat die bayerische Einrichtung, nach welcher die Inspektionsbeamten nur in den rein wirtschaftlichen Fragen des Betriebes die Dezernenten für ihren Bezirk sind, während außerdem noch sog. Sachreferate gebildet sind, durch welche gewisse Angelegenheiten von den einzelnen Mitgliedern der Regierungsforstabteilung für den ganzen Umfang des Regierungsbezirkes bearbeitet werden, sehr bedeutende Vorzüge.

Die Erledigung aller wichtigen Fragen erfolgt bei den Mittelstellen auf Grund kollegialer Beratung, da sämtliche Momente, welche überhaupt für eine solche Einrichtung sprechen, hier gegeben sind und der bei den Direktionsstellen erhobene Einwand, daß hiedurch die gleichmäßige Durchführung großer Gesichtspunkte in wichtigen Fragen der Organisation ꝛc. beeinträchtigt werde, bei diesen Behörden wegfällt, indem sich ihre Kompetenz auf solche Gegenstände überhaupt nicht erstreckt.

Wesentlich einfacher ist die Einrichtung des inneren Dienstes bei den Lokalforstmeistern, da diese Einzelbeamte sind, denen nur in einzelnen Staaten Verwaltungsdienstadspiranten als technische Gehilfen zur Seite stehen.

§ 14. Der Schwerpunkt der ganzen Organisation liegt in den eigentlichen Betriebs- oder den Verwaltungsstellen im engeren Sinn. Ihre Aufgabe besteht in der Betriebsverwaltung der ihnen unterstellten Staatswaldungen und der Finanzverwaltung ohne Kasse, ferner sind sie fast überall auch die eigentlichen Exekutivorgane für die forstpolizeilichen Aufgaben des Staates. Zweckmäßigkeitsgründe veranlassen bisweilen, daß ihnen auch noch andere mit der forstwirtschaftlichen Thätigkeit nicht zusammenhängende Funktionen übertragen werden, wie dieses in ganz hervorragender Weise in den östlichen Provinzen von Preußen der Fall ist, wo der Oberförster zugleich auch noch Forst-Amtsanwalt, Gutsvorsteher, Amtsvorsteher, Standesbeamter und als solcher auch Aeltester des Gemeindekirchenrates, ferner Wahlmann für den Kreistag und schließlich Mitglied des Kreistages sein kann. Daß unter einer solchen Aemterhäufung die eigentliche forstwirtschaftliche Thätigkeit des Oberförsters Not leiden muß, ist naheliegend.

Die Modifikationen, welche in neuerer Zeit der Holzhandel erfahren hat und wodurch eine stärkere Betonung des kaufmännischen Verfahrens, sowie eine Konzentration des Verkaufes für größere Bezirke an einer Stelle als wünschenswert und notwendig erscheint, haben mehrfache Vorschläge über die Errichtung von Holzverkaufsämtern veranlaßt, so daß die Verwaltungsstellen eigentlich nur den forsttechnischen Betrieb zu leiten hätten, während die Materialverwertung Sache dieser neu zu schaffenden Stellen sein würde.

Wenn auch zugegeben werden muß, daß von Seite der Verwaltungsbeamten bisher öfters zum Nachteil des finanziellen Ertrages die technische Seite allein zu sehr berücksichtigt wurde, sowie daß eine Verfolgung der Handelskonjunkturen und der Verkauf des eigentlichen Kommerzialholzes zweckmäßiger von einer Zentralstelle aus geleitet wird, so erscheint es deswegen doch noch nicht notwendig, eigene Organe zu diesem Zweck zu schaffen. Auch innerhalb des bisherigen Rahmens läßt sich dasselbe erreichen, wenn in größeren Staaten die Kontrolle- und in kleineren die Direktionsstellen die Materialverwertung wenigstens teilweise in den Bereich ihrer Thätigkeit ziehen, die gemeinschaftliche und möglichst frühzeitige Bekanntmachung des zum Einschlag gelangenden Materials bewirken, größere Kaufsofferte entgegennehmen und allgemeine Direktiven über die Fortsetzung des Fällungsbetriebes nach Maßgabe der Marktverhältnisse erteilen. In dieser Beziehung scheint die bayerische Einrichtung sehr beachtenswert, die bei den Regierungsforstabteilungen ein eigenes Handelsreferat geschaffen hat, welches die Verwertung der Forstprodukte im allgemeinen, Holzsortierung, Zoll und Frachtangelegenheiten für den ganzen Regierungsbezirk zu bearbeiten hat. Bei besonderen Holzverkaufsämtern liegt die Gefahr nahe, daß durch das kommerzielle

Interesse die forsttechnischen Rücksichten zu sehr in den Hintergrund gedrängt werden und leicht Reibung zwischen den Verwaltungs- und Verkaufsstellen entstehen.

§ 15. Die Betriebsführung kann in doppelter Weise organisiert sein. Es können sich nämlich an derselben 2 Beamte in der Weise beteiligen, daß der höhere Beamte den Betrieb an allen wichtigen Teilen selbst leitet, einzelne Operationen sogar selbst ausführt oder unter seiner Aufsicht ausführen läßt und für die übrigen spezielle Anordnungen trifft, der untergeordnete Beamte dagegen nur Vorschläge macht, welche der höhere nach Belieben abändert, und die Dispositionen desselben ausführt. Buchführung und Rechnungslegung erfolgt durch den vorgesetzten Beamten nach den ihm gelieferten Materialien und Vorarbeiten.

Dieses System wird gewöhnlich als „Forstmeister-“ oder „Revierförstersystem“ bezeichnet, weil hier häufig der höhere der beiden Beamten den Titel „Forstmeister“ (Wirtschaftsforstmeister im Gegensatz zu dem oben in § 10—13 besprochenen Kontrollforstmeister), der niederere aber die Bezeichnung „Revierförster“ führt oder doch wenigstens früher führte.

Wenn dagegen Antragstellung, Vollzug und Rechnungslegung in allen wesentlichen Punkten in den Händen eines Beamten, des Revierverwalters vereinigt sind, so spricht man vom „Oberförstersystem“, entsprechend der fast in ganz Deutschland verbreiteten Bezeichnung dieses Beamten. Eine Ausnahme machen nur Bayern, wo der Revierverwalter „Forstmeister“ heißt und Württemberg, wo der Ausdruck „Revierförster“ noch üblich und der Titel „Oberförster“ einzelnen Revierverwaltern speziell verliehen ist.

Als eine besonders charakteristische Einrichtung des Revierförstersystems ist zu bezeichnen, daß der Wirtschaftsforstmeister stets seine Thätigkeit über verschiedene Verwaltungsbezirke ausdehnt und ihm außer der Leitung der Wirtschaft auch noch andere Funktionen, z. B. Verteilung der Kredite an die Wirtschaftsbeamten, Entscheidung in gewissen geringfügigen Personalangelegenheiten übertragen ist, so daß derselbe wenigstens in manchen Beziehungen zu den Inspektionsbeamten gehört. Andererseits muß sich bei diesem System der Revierverwalter häufig auch selbstverantwortlich an der Ausübung des Forstschutzes beteiligen und ist hier die Trennung zwischen Verwaltung und Schutz meist noch nicht scharf durchgeführt.

Nur eine genaue Kenntnis der Dienstesvorschriften und thatsächlichen Verhältnisse kann entscheiden, ob in einem konkreten Fall das eine oder andere System wirklich vorliegt. Gar häufig sind es die Persönlichkeiten und die Tradition, welche selbst entgegen dem Wortlaute der Instruktion in der Praxis den Verwaltungsbeamten zum Revierförster herabdrücken.

Umgekehrt kommt es auch vor, daß bei zu großen Dienstbezirken der Revierverwalter nicht mehr in der Lage ist, bei der Durchführung des Betriebes überall so einzugreifen, wie es wünschenswert erscheint und infolge dessen gezwungen ist, sich auf die Anordnung und Ueberwachung des Betriebes zu beschränken, den eigentlichen Vollzug aber seinen Untergebenen zu überlassen. Letztere werden dadurch zu „Revierförstern“ und der Revierverwalter zum „Wirtschaftsforstmeister“.

Ueberhaupt ist die oben vom systematischen Standpunkt ausgegebene Definition des Revierförster- bezw. Oberförstersystems in der Praxis keineswegs so strenge durchzuführen und finden sich zwischen beiden mannigfache Uebergänge.

§ 16. Bei der Beurteilung beider Systeme muß der eingangs aufgestellte Gesichtspunkt, daß es in der Verwaltungslehre kein absolutes Ideal gibt, streng festgehalten werden. Es ist allerdings auf das nachdrücklichste zu betonen, daß bei jener Vorbildung der Wirtschaftsbeamten und dem Intensitätsgrad der Wirtschaft, welche gegenwärtig im weitaus größten Teil der deutschen Waldungen vertreten sind, das sog. Oberförstersystem unbedingt

den Vorzug verdient. Nur durch dieses wird eine sachgemäße wirtschaftliche Arbeitsteilung zwischen Kontrolle und Verwaltung herbeigeführt, es ermöglicht allein die Kraft und Schaffensfreudigkeit eines Mannes wirksam auszunützen, weil es ihm die volle Verantwortlichkeit für seine Thätigkeit überträgt, aber eben dadurch allein Befriedigung zu gewähren vermag.

Dagegen hatte das Revierförstersystem solange seine Berechtigung, als das Verwaltungspersonal seiner großen Mehrzahl nach lediglich eine empirische Schulung durchgemacht hatte und man demselben keine größere Selbständigkeit und Initiative einräumen durfte. Außerdem ist diese Einrichtung da am Platz, wo der Ertrag der Waldungen gering, die Wirtschaft extensiv und einförmig, sowie eine Besserung dieser Verhältnisse auch durch einen Uebergang zu intensiveren, größeren geistigen Arbeitsaufwand erfordernden Formen des Betriebes nicht zu erwarten ist, dieses vielmehr infolge der vermehrten Ausgaben für Verwaltung und Schutz unwirtschaftlich genannt werden müßte, Zustände, wie sie z. B. in den östlichen Provinzen von Preußen vorliegen.

Eine Annäherung an die Form eines Revierförstersystems erscheint auch bei ziemlich hoch entwickelter Forstwirtschaft angezeigt, wenn man die Verwaltungskosten nicht durch Bildung von sehr kleinen Dienstbezirken zu bedeutend erhöhen und dennoch den Betrieb durch forsttechnisch vollständig ausgebildete Personen führen lassen will. Hier gibt man, wie dieses z. B. in neuester Zeit in Bayern geschehen ist, den Verwaltungsbeamten ältere, im praktischen Dienst bereits erfahrene Verwaltungsdienstadspiranten als Nebenbeamte (Assessoren in Bayern) bei, welche zu ihnen in einem Verhältnis stehen, welches ungefähr jenem des Revierförsters zum Wirtschaftsforstmeister entspricht. Die Aehnlichkeit ist aber lediglich eine äußerliche, da diese Stellung nur eine Durchgangsstation, nicht wie der Revierförster den normalen Abschluß der Laufbahn für die Mehrzahl der Beamten ist; es ergibt sich vielmehr der sehr beachtenswerte Vorteil, daß die Verwaltungsdienstadspiranten sich allmählich an einen selbständigen Wirkungskreis gewöhnen.

§ 17. Die moderne Entwicklung des Forstverwaltungsdienstes bringt es mit sich, daß die Revierverwaltung einen sehr komplizierten Apparat von Schreibgeschäften erfordert, welcher wenigstens nach seinem mechanischen Teil dem Verwaltungsbeamten abgenommen werden muß, wenn derselbe nicht seinem eigentlichen Thätigkeitsgebiete, dem Walde, zu sehr entfremdet werden soll.

Neben der Vereinfachung des schriftlichen Dienstes, wofür in den meisten Staaten noch recht erhebliches geschehen könnte, ist es aber durchaus notwendig, daß dem Oberförster zur Bewältigung der immerhin sehr beträchtlichen Bureaugeschäfte eine Schreibhilfe von Seite des Staates zur Verfügung gestellt werde. Passende Persönlichkeiten hiefür bieten sich in den jüngeren Verwaltungs- und Schutzdienstadspiranten, letztere eignen sich für die einfachen Bezirke, erstere können auf den schwierigeren Posten gleichzeitig zur Unterstützung des Verwaltungsbeamten im äußeren Dienst mit verwendet und so in den Betrieb eingeführt werden. Die bloße Gewährung einer Geldsumme, mit welcher sich die Oberförster die Schreibhilfe selbst beschaffen sollen, wie dieses z. B. in Hessen der Fall ist, erscheint nicht zweckmäßig, denn einerseits ist es meist kaum möglich, für diesen Betrag (400 M. in Hessen) eine geeignete Kraft zu gewinnen, andererseits bildet die Knappheit der Besoldungen die Veranlassung, daß die Mehrzahl der Beamten die schriftlichen Geschäfte selbst besorgen, und nur die nach Oben gehenden Vorlagen abschreiben lassen, was nicht selten von den Familienangehörigen geschieht.

Für einzelne Betriebsgeschäfte, welche nur vorübergehend eine Vermehrung der disponiblen Arbeitskräfte erheischen, wie z. B. Vermessung, Forsteinrichtungen 2c. kommen in der Revierverwaltung auch noch unständige Hilfsarbeiter zur Verwendung, in besonders umfangreichem Maß ist dieses da der Fall, wo ständige technische Assistenten fehlen.

§ 18. Zu den wichtigsten Geschäften des Forstverwaltungsdienstes gehört die Durchführung der Betriebsregulirungs- und Waldstandsrevisionsarbeiten, durch welche die Basis für die ganze Wirtschaft geschaffen werden soll. Aus diesem Grund ist Vertrautheit mit den lokalen Verhältnissen unerläßliche Voraussetzung für eine sachgemäße Arbeitserledigung, außerdem erfordern aber die Vermessung, Kartierung, Massenaufnahmen, das Tabellenwerk ꝛc. eine gewisse Routine und eine genaue Kenntnis der diesbezüglichen Vorschriften. Da dieselben bei dem Wirtschaftsbeamten unmöglich stets vorausgesetzt werden können und zugleich auch die Forsteinrichtung eine sehr bedeutende Mehrung der Arbeiten mit sich bringt, welche neben den laufenden Geschäften kaum zu bewältigen sind, so erscheint es zweckmäßig, wenigstens den mechanischen und taxatorischen Teil derselben einem besonderen Personal zu übertragen; die wirtschaftlichen Fragen jedoch können und dürfen nur im Einverständnis und unter Zuziehung der Lokalverwaltungs- und Inspektionsbeamten erledigt werden.

Es bestehen daher in verschiedenen Staaten eigene Stellen, welche die Bearbeitung der Forsteinrichtungsgeschäfte besorgen; hiedurch wird sowohl die Möglichkeit geboten, stets über ein speziell geschultes Personal verfügen zu können, als auch eine rasche und gleichmäßige Durchführung der Arbeit gesichert.

Ob man zu diesem Behuf für das ganze Land nur eine Zentralstelle schaffen soll, wie dieses in Sachsen, Elsaß-Lothringen, Baden und Weimar der Fall ist, oder ob sich der Wirkungskreis solcher Stellen nur über eine einzelne Provinz zu erstrecken hat, was in Bayern vorbereitet wird, hängt wesentlich von der Größe des Landes ab.

In größeren Staaten würden bei völliger Zentralisierung die Arbeiten zu sehr anschwellen und auch die nötige Kenntnis der lokalen Verhältnisse fehlen, hier ist es daher zweckmäßig, die Forsteinrichtungsarbeiten nur für die einzelnen Provinzen gemeinsam ausführen zu lassen.

Wo für das ganze Land eine Forsteinrichtungsanstalt besteht, wird dieselbe am besten als eine selbständige der Direktionsstelle unmittelbar untergeordnete Behörde organisiert, wie z. B. in Sachsen.

Wenn die Forsteinrichtungsarbeiten nur für die einzelnen Provinzen bearbeitet werden sollen, empfiehlt sich die Anlehnung an die Kontrollestellen, ein Referent der in solchen Staaten ohnehin vorhandenen Mittelkollegien kann dann mit Unterstützung der nötigen Hilfsarbeiter die betreffenden Geschäfte erledigen.

Es ist zweckmäßig, wenn wenigstens alle befähigteren Verwaltungsdienstadspiranten auch eine Zeit lang auf der Forsteinrichtungsanstalt beschäftigt werden, damit dieselben einen Einblick in den Gang des Geschäftes, sowie den inneren Zusammenhang eines Forsteinrichtungswerkes gewinnen.

Wenn solche Stellen für die Forsteinrichtungsarbeiten nicht bestehen, so werden den Oberförstern zur Vermeidung der Geschäftsüberhäufung während der Durchführung der Betriebsregulierungen Gehilfen aus der Zahl der besseren Verwaltungsdienstadspiranten beigegeben. Indessen führt doch auch hier die oben angegebene Eigentümlichkeit dieses Arbeitsteiles dazu, daß wenigstens die Revision desselben in formeller und kalkulatorischer Beziehung bei den Kontroll- bezw. Direktionsstellen ständig durch die gleichen Beamten erfolgt.

§ 19. Als ein frommer Wunsch erscheint z. B. noch immer eine Organisation der Forststatistik.

Dieselbe wäre wohl am einfachsten und sachgemäßesten dadurch herbeizuführen, daß den Stellen, welche zur Durchführung der Forsteinrichtungsarbeiten berufen sind, gleichzeitig auch die Bearbeitung der Forststatistik übertragen würde, da eine große Masse der Daten, welche für die Forststatistik von Bedeutung sind, sich ohne weiteres aus den Forst-

einrichtungsoperaten ergibt, und bloß ein kleiner Teil durch Vermittlung des Verwaltungspersonals zu erheben wäre.

Nur in den Großstaaten wäre es erforderlich, daß bei der Zentralstelle für die Bearbeitung des von den Mittelstellen gelieferten Materials ein eigener Beamter aufgestellt würde.

Beim kaiserlichen statistischen Reichsamt hätte alsdann die Zusammenstellung der von den Einzelstaaten nach einheitlichem System vorzunehmenden Erhebungen, soweit diese nicht von bloß lokalem Wert sind, durch forsttechnische Beamte zu erfolgen.

§ 20. Wesentlich günstiger als die Forststatistik hat sich das forstliche Versuchswesen bis jetzt entwickelt, indem für dasselbe nunmehr in allen deutschen Staaten Einrichtungen getroffen sind.

Die bei Gründung der forstlichen Versuchsanstalten aufgetauchte Streitfrage, ob dieselben mit den Forstlehranstalten oder mit den Direktionsstellen zu verbinden seien, ist inzwischen in allen Staaten, welche forstliche Bildungsstätten besitzen, zu Gunsten des ersten Systems entschieden worden, nur in Braunschweig und Elsaß-Lothringen wird die Leitung des forstlichen Versuchswesens durch Beamte der Forstdirektionsstellen besorgt; in Baden wird das forstliche Versuchswesen durch je einen forstlichen Lehrer und einen Beamten der forstlichen Zentralstelle geleitet. Außer den Ersparnisrücksichten ist hiebei namentlich die Erwägung hinsichtlich der Art der ganzen wissenschaftlichen Thätigkeit der Professoren, ihrer genauen Kenntnis der Untersuchungsmethoden, sowie der zu bearbeitenden Fragen maßgebend gewesen. Das Bedenken, daß die Verwaltungsbeamten den Wünschen der Professoren in ihrer Eigenschaft als Versuchsleiter weniger bereitwillig entgegenkommen, als wenn das gleiche Ansinnen in Form eines dienstlichen Befehles von der vorgesetzten Behörde an sie gelangen würde, könnte die für das andere System sprechenden Vorzüge nicht aufwiegen, übrigens läßt sich dasselbe durch zweckmäßige Vorschriften und ein geeignetes Vorgehen der Versuchsleiter sehr abschwächen. (Näheres über die Einrichtung des Versuchswesens findet sich in Band I. S. 128 ff.)

§ 21. Die Aufgabe der Forstschutzbeamten besteht in erster Linie in der Handhabung des Forstschutzes und eventuell auch des Jagdschutzes, wenn die Jagden für den Staat administriert werden.

Indessen ist diesen Beamten keineswegs das ganze Gebiet des Forstschutzes (im wissenschaftlichen Sinn) zugewiesen, sondern nur die Abhaltung der Eingriffe von Seiten der Menschen in das Waldeigentum, sowie die Konstatierung und Anzeige wirklich erfolgter Eigentumsverletzungen, Gesetzwidrigkeiten und sonstigen Beschädigungen. Außerdem wird von ihnen fast stets auch noch eine Unterstützung des Reviervewalters beim Wirtschaftsvollzug gefordert, welche je nach den Verhältnissen oft sehr weitgehend ist.

Bei sehr großen Revieren und extensiver Wirtschaft nähert sich ihre Stellung jener des Revierförsters, und die eigentliche Schutzaufgabe tritt mehr zurück, es werden ihnen alsdann sogar öfters die Anordnung und der Vollzug einfacher Betriebsgeschäfte, in Preußen selbst die Abhaltung kleinerer Versteigerungen, zur selbständigen Durchführung unter der Leitung des Oberförsters überlassen.

Mindestens wird aber in dieser Richtung so ziemlich überall von dem Forstschutzbeamten verlangt: die unmittelbare Beaufsichtigung der Waldarbeiter, die Aufstellung der Lohnlisten für die in seinem Bezirk beschäftigten Arbeiter, die primäre Aufnahme des fertiggestellten Materials und die Ueberweisung der Abgabe von Forstprodukten an die Empfänger, ferner gewöhnlich auch noch die Auszeichnung von Durchforstungs- und Reinigungshieben nach vorausgegangenen Probeauszeichnungen.

Der Schutzbedienstete muß hiebei jedenfalls soviel technisches Verständnis besitzen, um beurteilen zu können, ob die vom Wirtschafter gegebenen Anordnungen auf alle kon-

treten Verhältnisse, welche sich bei der Ausführung ergeben, passen oder ob spezielle Anordnungen einzuholen sind.

Je nach den Anforderungen, welche in einem Staat an die Forstschutzbediensteten gestellt werden, ist die Vorbildung und Organisation derselben eine sehr verschiedene.

§ 22. In manchen Staaten, so z. B. im Königreich Sachsen, ferner in einigen thüringischen Ländern, früher auch in Bayern, erhalten die Verwaltungsdienstaspiranten ihre erste Anstellung im Forstschutzdienst. Hiedurch wird denselben bald eine ständige, honorierte Beschäftigung verschafft, außerdem lernen sie zugleich den Dienst nach allen Richtungen kennen. So erwünscht auch eine solche Funktion als Durchgangsstelle für kurze Zeit ist, so bietet diese Einrichtung dann große Schattenseiten in dienstlicher und sozialer Hinsicht, wenn die Verwendung als Forstschutzbeamter auf Stellen mit starkem Frevel längere Zeit (in Bayern oft 8—10 Jahre) dauert; der junge Mann wird dann nicht nur der wissenschaftlichen, sondern gar häufig auch der wirtschaftlichen Thätigkeit zu sehr entfremdet.

Die brauchbarsten Schutzbediensteten liefert die Verwendung von speziell für diesen Dienstgrad vorgebildeten Beamten (Förstersystem), dasselbe empfiehlt sich namentlich, wenn von diesen Personen eine weitergehende Teilnahme am Betrieb gefordert wird, es hat ferner den Vorzug, daß in den Anwärtern und jüngeren Bediensteten zugleich auch ein sehr geeignetes Personal zur Gewährung der Schreibhilfe für die Oberförster geboten ist.

Ungleich billiger als das eben erwähnte Förstersystem ist die Anstellung solcher Leute zu Forstschutzbediensteten, welche keine besondere forsttechnische Vorbildung genossen haben, aber infolge ihrer früheren Beschäftigung mit den forstlichen Verhältnissen und den wirtschaftlichen Manipulationen, welche sie anzuordnen und zu leiten haben, bereits vertraut sind, also namentlich von geeigneten Waldarbeitern (Forstwartsystem), welches in bester Form in Württemberg vertreten ist. Hiedurch bieten sich zugleich große Vorteile für die Heranziehung eines guten Waldarbeiterstandes.

Weniger empfehlenswert ist es, solche Personen, welche von den forstlichen Verhältnissen gar keine spezielle Kenntnis haben müssen, also auch nicht Waldarbeiter waren, ohne weitere spezielle Schulung auf Grund der allgemeinen Elementarkenntnisse als Forstschutzbeamte anzustellen, wie es z. B. in Hessen geschieht.

Am schlechtesten eignen sich aber Militäranwärter zur Anstellung als Forstschutzbeamte, wenn sie früher zur Forstwirtschaft in gar keiner Beziehung gestanden sind. Als ältere Unteroffiziere sind sie für die forstlichen Verhältnisse viel zu bequemund zu sehr an das Bedientwerden gewöhnt, auch pflegen sie den Forstschutz meist nach der gleichmäßigen Schablone des Militärdienstes zu behandeln. Sehr mit Recht sind deßhalb auch in den vom Bundesrat des deutschen Reiches im Jahr 1882 beschlossenen Grundsätzen für die Besetzung der Subaltern- und Unterbeamtenstellen bei den Reichs- und Staatsbehörden Forstschutzstellen nicht als solche Posten aufgeführt, welche mit Militäranwärtern zu besetzen sind.

Da aber die ebengenannte Kategorie von Schutzbediensteten sich nicht zu einer weitergehenden Verwendung im eigentlichen Forstbetrieb eignet, so ist dieses Forstwartsystem nur da angezeigt, wo der Revierverwalter, bezw. dessen technischer Nebenbeamte in der Lage ist, denselben nach allen Richtungen leiten zu können. Wenn dieses jedoch wegen zu großer Dienstbezirke, Kränklichkeit rc. nicht der Fall ist, dann nehmen diese Schutzbedienstete leicht thatsächlich die Stellung von Revierförstern ein, ohne die hiezu erforderliche Vorbildung zu besitzen.

Unter gewissen Voraussetzungen, namentlich bei isoliert gelegenen kleinen Parzellen kann es angezeigt sein, den Schutz derselben solchen Personen zu übertragen, welche diese

Funktion neben ihrem sonstigen Beruf ausüben, man wird hiezu hauptsächlich solche Leute wählen, welche entweder durch ihren Beruf (Landwirtschaft) oder gelegentliche Ausübung der Waldarbeit den forstlichen Verhältnissen näher stehen.

Während die bisher besprochenen Kategorien von Forstschutzbediensteten alle im höheren oder geringeren Maß sich auch am Betrieb zu beteiligen haben, kommen auch noch solche Organe des Forstschutzes zur Verwendung, deren Thätigkeit sich nur auf diesen zu erstrecken hat. Hieher gehören die preußischen Forsthilfsaufseher, welche Anwärter auf Försterstellen sind, und je nach Bedarf teils ständig, teils zeitweise zur Handhabung des Forst- und Jagdschutzes verwendet werden, ferner die nunmehr fast vollständig umgewandelte württembergische Forstschutzwache, welche in den 1850er Jahren errichtet und rein militärisch organisiert war. Auch die allgemeinen Sicherheitsorgane haben den Eigentumsverletzungen am Wald ihr Augenmerk zuzuwenden, können aber in außerordentlichen Fällen, wenn die Kräfte des Forstschutzpersonales nicht ausreichen, speziell zu dessen Verstärkung herbeigezogen werden. Unter Umständen kann zum gleichen Zweck sogar Militär requiriert werden.

Da jede der verschiedenen Arten von Forstschutzbediensteten je nach der Lage der Verhältnisse recht gute Dienste leisten kann, diese aber meist nicht in allen Bezirken und Waldteilen gleichartig sind, so finden sich gewöhnlich mehrere der genannten Formen im gleichen Staat nebeneinander, so z. B. in Sachsen: Aspiranten des Verwaltungsdienstes (Forstassistenten und Förster), speziell vorgebildete Forstschutzbedienstete (Reviergehilfen und Unterförster), aus dem Waldarbeiterstand hervorgegangene Waldwärter und bloß nebenbei beschäftigte Waldaufseher.

§ 23. Die Verwaltung der forstlichen Kassengeschäfte, d. h. die Realisierung der durch den Forstbetrieb veranlaßten Geldausgaben und Geldeinnahmen, sowie die entsprechende rein finanztechnische Rechnungslegung ist in Deutschland nirgends den Organen der Forstverwaltung, sondern stets besonderen Organen übertragen. Diese sind entweder die allgemeinen staatlichen Kassenämter oder eigens aufgestellte Forstkassenbeamte.

Das erstere System ist im allgemeinen einfacher und hat den Vorzug, daß das Publikum bei Gelegenheit der Zahlung von Steuern oder wenn dasselbe sonst zu den Staatskassen muß, auch die Zahlungen, bezw. Forderungen, welche sich auf den Forstbetrieb beziehen, erledigen kann. Als Nachteile desselben werden angeführt, daß durch diese Geschäftsvermehrung oft die Bildung neuer Kassen mit hoch besoldeten Vorständen notwendig, sowie daß die gehoffte Erleichterung für das Publikum durch Bezeichnung verschiedener Amtstage für die verschiedenen Geschäfte illusorisch gemacht wird.

Bei eigenen Forstkassen ist der Verkehr zwischen Forstverwaltung und Kasse erleichtert und auch die aus verschiedenen Gründen erwünschte Anwesenheit des Forstkassenbeamten bei der Verwertung der Forstprodukte ermöglicht.

Indessen ergibt sich hier die Schattenseite, daß, wenn nicht große zusammenhängende Waldkomplexe vorhanden sind, eigene Forstkassenbeamte nur für einen sehr ausgedehnten Bezirk aufgestellt werden können, was für das Publikum sehr unbequem ist, wenn nicht nochmals Untererheber verwendet werden.

Man überträgt mit Rücksicht hierauf die Forstkassengeschäfte gewöhnlich solchen Beamten, welche überhaupt im Kassen- und Rechnungswesen bereits angestellt sind und deßhalb von der Forstverwaltung nicht voll besoldet werden müssen, als Nebenamt, so ist die Einrichtung z. B. in Elsaß-Lothringen und auch vielfach in Preußen, doch sucht man hier, namentlich um die Anwesenheit des Forstkassenbeamten bei den Holzverkäufen zu ermöglichen, immer mehr selbständige Forstrendanturen einzurichten.

Nach den deutschen Auffassungen ist es zur Wahrung der Integrität der Forstbeamten

absolut unzulässig, daß diese sich an den Kassengeschäften unmittelbar beteiligen, Gelderhebungen im Interesse des Dienstes dürfen dieselben niemals, Auszahlungen nur ausnahmsweise und bei untergeordneten Gelegenheiten (hauptsächlich Portoauslagen und Botenlöhne) vornehmen. Weniger streng ist die Trennung der Kassengeschäfte von der Verwaltung in Oesterreich und noch mehr in Ungarn durchgeführt.

Die Forstkassenbeamten sollen im Interesse des Dienstes den Oberförstern selbständig und unabhängig gegenüberstehen, die Geldeinnahmen nach den ihnen von dem Oberförster zugehenden Erhebungslisten durchführen, die Zahlungen auf Grund der Etats und eröffneten Kredite nach den vorschriftsmäßigen Normen leisten und allein verantwortlich ihre Geldrechnungen stellen.

Die Leitung des Dienstes der Forstkassenstellen und namentlich auch die ordentlichen und außerordentlichen Visitationen derselben finden da, wo die allgemeinen Kassenämter die forstlichen Geldgeschäfte mitbesorgen, lediglich von der vorgesetzten Finanzstelle aus statt, während die Revision und Visitation der speziellen Forstkassen entweder von der Forstverwaltung allein, oder doch wenigstens unter Mitwirkung von Forstbeamten durch die zuständigen Organe der Finanzverwaltung vorgenommen wird.

In den mittleren und oberen Instanzen bieten die forstlichen Kassengeschäfte keine Besonderheiten.

Die Forstkassen liefern ihre Ueberschüsse entweder an die Regierungshauptkassen oder direkt an die Zentralkassen ab, ebenso werden die betreffenden Rechnungen lediglich als ein Teil der Staatshaushaltungsrechnung nach den allgemeinen Vorschriften behandelt.

§ 24. Die bei der Forstverwaltung vorkommenden Baugeschäfte werden, soweit sie in das Hochbaufach einschlagen, meist in allen Instanzen von den in der Staatsverwaltung überhaupt angestellten Baubeamten mitbesorgt. Den Forstbeamten obliegt nur die Antragstellung, Prüfung und Begutachtung der Pläne vom Standpunkt der Forstverwaltung aus, Wahrung ihrer Interessen bei der Bauausführung, Prüfung der ausgeführten Bauten behufs Uebernahme, ferner die Bereitstellung der erforderlichen Mittel.

Die Erbauung kleiner, unbedeutender Objekte (Waldhäuser, Unterkunftshütten), sowie geringfügige Unterhaltungsarbeiten an allen Hochbauten werden vom Forstpersonal mit Hilfe der gewöhnlichen Bauhandwerker durchgeführt.

Wesentlich anders als bei den Hochbauten liegen die Verhältnisse bei Anlage und Unterhaltung der forstlichen Transportanstalten. Hier kommen in erster Linie forsttechnische Rücksichten bei der Projektierung in Betracht, während die Bauausführung meist ziemlich einfach ist.

Mit Ausnahme von Württemberg, wo bei der Forstdirektion ein eigenes bautechnisches Bureau besteht, werden diese Arbeiten daher überall von den Forstverwaltungsbeamten selbst geleitet, nur bei größeren Kunstbauten, namentlich Brücken, ist die Zuziehung eines Ingenieurs erwünscht und können für diese Fälle die Techniker, welche für das Ingenieurfach in anderen Zweigen der Staatsverwaltung angestellt sind, sachgemäße Hilfe leisten. Die oft sehr großartigen Wasserbauten, welche zum Zweck des Holztransports in den höheren Gebirgslagen notwendig sind, werden fast ausnahmslos unter Leitung des Lokalforstpersonals durch die in solchen Oertlichkeiten allerdings meist sehr gewandten Arbeiter ganz zweckentsprechend durchgeführt.

Das gleiche gilt bei den sog. Meliorationsbauten, wie Bewässerungen und Entwässerungen, Verbauung kleinerer Wildbäche, welche ebenfalls meist vom Forstpersonal geleitet werden. Nur bei großartigen Arbeiten dieser Art ist die Mitwirkung von Technikern und Kulturingenieuren nötig.

§ 25. Bei den forstlichen Rechtsgeschäften ist die Staatsforstverwaltung als Verwalterin und Vertreterin eines Teiles des Staatsvermögens den allgemeinen ge-

setzlichen Normen, welche zur Durchführung der Justizhoheit erlassen sind, unterworfen; nur im Strafprozeß beteiligen sich die Organe Staatsforstverwaltung bis zu einem gewissen Grad aktiv an der Rechtspflege, Besonderheiten ergeben sich bloß daraus, wie die Vertretung des oft ziemlich komplizierten Organismus geordnet ist.

Als Vertreter der Staatsforstverwaltung in Rechtsangelegenheiten erscheinen in den größeren Staaten die Provinzialregierungen, in den kleineren die Zentralstellen.

Am häufigsten kommt die Forstverwaltung in die Lage die Mitwirkung der freiwilligen Gerichtsbarkeit in Anspruch nehmen zu müssen, es ist dieses namentlich der Fall beim Abschluß von Verträgen und bei Errichtung von Hypotheken. Die betreffenden Vertragsentwürfe werden hiebei von den rechtskundigen Mitgliedern der Zentral- bezw. Direktionsstellen gefertigt oder geprüft, während die Vertretung des Fiskus bei Beurkundung des Geschäftes mittels besonderen Dekretes dem einschlägigen Verwaltungsbeamten übertragen wird.

Kleinere Rechtsgeschäfte dieser Art, namentlich Lieferungs- und Dienstverträge, werden meist nur im Verwaltungsweg nach den bestehenden Vorschriften erledigt.

In Sachen der Verwaltungsgerichtsbarkeit kann die Staatsforstverwaltung sowohl Klägerin (z. B. bei gewissen Eigentumsstörungen) als auch Beklagte (z. B. wegen Zugehörigkeit von Forstbezirken zu Gemeindefluren) sein. Die Parteien können sich hiebei durch Bevollmächtigte vertreten lassen.

Im Zivilprozeß kann die Staatsforstverwaltung ebenfalls sowohl Klägerin als Beklagte sein. Bezüglich der Vertretung vor Gericht gelten hier die Bestimmungen der Reichszivilprozeßordnung v. 30. Jan. 1877, nach welchen die Parteien vor den Landgerichten und allen Gerichten höherer Instanz sich durch einen bei dem Prozeßgericht zugelassenen Rechtsanwalt vertreten lassen müssen. Dieser erhält hier ebenso wie bei den Verwaltungsrechtsstreitigkeiten von den juristischen Mitgliedern derjenigen Stelle, welcher im betr. Fall die Vertretung des Forstes obliegt, die nötigen Informationen und Instruktionen. Die forsttechnischen Organe haben dem Rechtsanwalte nach Bedarf die erforderlichen Aufschlüsse, Gutachten &c. zu erteilen.

Im Strafprozeß kann die Staatsforstverwaltung (weil eine juristische Person) niemals Angeklagte sein, dagegen kann sie die Hilfe des Gerichtes anrufen entweder wegen einer Verletzung ihrer eigenen Rechtssphäre oder in Ausübung der Aufsicht über die Nichtstaatswaldungen als Anzeigerin einer in diesen begangenen Gesetzesverletzung.

Bei den einfacheren Delikten haben die Organe der Staatsforstverwaltung die Funktionen des Staatsanwaltes im Prozeßverfahren zu versehen, da die Mitwirkung eines Sachverständigen in diesen Fällen doch notwendig ist und auf diese Weise die Strafrechtspflege rasch und einfach gefördert wird. Soweit es erforderlich erscheint, werden die Staatsforstbeamten im Strafprozeß von den Gerichten auch noch besonders zur Abgabe von Gutachten aufgefordert.

§ 26. Zur Forstwirtschaft eines Landes tritt der Staat in doppelter Richtung in Beziehung, einerseits als Eigentümer einer gewissen Waldfläche, andrerseits als Inhaber von Hoheitsrechten, nämlich der Verwaltungs- und der Polizeihoheit, welche sich auf alle Waldungen ohne Ausnahme erstrecken.

Beide Hoheitsrechte kann der Staat in doppelter Weise ausüben, nämlich

a. durch die Verwaltung, d. h. durch Schutz und Förderung, ohne in eine ihm fremde Rechtssphäre einzugreifen. Dieses geschieht durch den Erwerb und die Art der Bewirtschaftung von Waldungen, sowie durch freie Einwirkung auf die Privatwaldwirtschaft, z. B. Gründung von Lehranstalten, Abgabe von Pflanzen aus dem Staatswald &c.

b. Durch die Polizei oder die staatliche Zwangsgewalt in der inneren Verwaltung, wenn zur Durchführung bestimmter staatlicher Zwecke Einschränkungen der Privatrechts-

sphäre notwendig und zugelassen sind. Dieses ist der Fall bei allen Zwangsmaßregeln, welche sich auf die Waldkultur beziehen, z. B. Ablösung von Forstservituten, Verbot der Rodung und des Kahlabtriebes ꝛc.

§ 27. Darüber, daß zur Durchführung der Verwaltungsaufgabe des Staates hinsichtlich der Nichtstaatswaldungen die Staatsforstbeamten die geeignetsten Organe sind, falls deren sonstiger Wirkungskreis dieses überhaupt zuläßt, besteht wohl allgemeine Uebereinstimmung. Weniger ist dieses der Fall bezüglich der Organisation der Forstpolizei im engeren Sinn. Hier ist wenigstens vom theoretischen Standpunkt aus die Forderung zu stellen, daß die Handhabung der Forstpolizei in allen Instanzen von der Verwaltung getrennt sein müsse, da der Staat durch seine Forstwirtschaft ebensogut fremde Interessen verletzen kann wie jeder andere Waldbesitzer. In der Praxis ist jedoch diese Sonderung, wenigstens in Deutschland, in den unteren Instanzen nirgends durchgeführt; überall sind die Forstverwaltungsbeamten zugleich auch die Organe für die Ausübung der Forstpolizei. In den mittleren und oberen Instanzen findet allerdings gewöhnlich eine Trennung statt, allein die forsttechnischen Referenten der Behörden, welchen die Handhabung der Forstpolizei obliegt, sind doch stets die gleichen Personen wie für die Verwaltung der Staatsforsten. Diese Vereinigung erscheint, abgesehen von dem Vorzug der Billigkeit, umsomehr zulässig, als für die notwendig werdenden Eingriffe in fremde Rechtssphären doch die Forstbeamten nie allein zuständig sind, sondern stets die Mitwirkung der Beamten der inneren Verwaltung oder jene von Spezialgerichten und unter Umständen auch der ordentlichen Gerichte in Anspruch nehmen müssen. Andrerseits dürfte aber auch die Aufsicht, welche von Forstbeamten der inneren Verwaltung über die Bewirtschaftung der Staatsforsten ausgeübt werden würde, von keinem großen praktischen Wert sein.

In jenen Ländern und Landesteilen dagegen, in welchen Staatswaldungen oder vom Staat beförsterte Gemeindewaldungen nur in geringem Umfang vorhanden sind und infolge dessen nicht eine genügende Anzahl von Staatsbeamten zur Handhabung der Forstpolizei zur Verfügung steht, erscheint allerdings die Aufstellung eigener Organe zu diesem Zweck als wünschenswert und notwendig. Unter diesen Voraussetzungen ist z. B. in Oesterreich seit 1869 ein eigenes forsttechnisches Personal für die Zwecke der inneren Verwaltung organisiert, welches die politischen Behörden in der Ausübung der staatlichen Forstaufsicht zu unterstützen, die Forstkultur durch Belehrung der einer Anweisung und Anleitung bedürftigen Waldbesitzer zu fördern und unter Umständen die Bewirtschaftung bestimmter Waldungen selbst zu führen oder zu leiten hat.

Ebenso kann es zweckmäßig sein, für Durchführung gewisser die Forstwirtschaft mitberührende Maßregeln der allgemeinen Landeskultur dann ein eigenes Forstpolizeipersonal zu schaffen, wenn dieselben von größerem Umfang sind und für ihre zweckentsprechende Durchführung eine längere spezielle Uebung erfordern, wie u. a. für die Verbauung der Wildbäche oder größere Aufforstungen unter besonders schwierigen Verhältnissen. Zu diesem Behuf sind z. B. in Frankreich durch das Gesetz v. 23. Oktbr. 1883 besondere Behörden eingerichtet worden.

Wenn das Staatsforstverwaltungspersonal in einzelnen Landesteilen wegen des Zurücktretens des Staatswaldbesitzes zur Handhabung der Forstpolizei nicht ausreicht, ein eigenes staatliches Personal aber hiefür nicht aufgestellt werden soll, so kann der Staat durch Delegation von Hoheitsrechten die Vertretung seiner Interessen solchen Organen überlassen, welche an den betr. Waldungen sonst gar keine Interessen oder doch nur jene des Eigentümers zu vertreten hätten. Dieses ist z. B. bei den sog. provisorischen Forstämtern im Großherzogtum Hessen der Fall, ebenso ist man auch in Oesterreich bestrebt, zum Vollzug der Forstpolizei Hilfskräfte aus dem Wirtschaftspersonal der Gemeinden und Private heranzuziehen.

§ 28. Außer der Forstpolizei ist auch die allgemeine Landespolizei in den Waldungen auszuüben, z. B. Gestattung von Niederlassungen, Aufsicht über die die Waldungen durchziehenden Staatsstraßen, Sicherheitspolizei ꝛc. Hiefür sind die politischen Verwaltungsbehörden und deren Hilfsorgane jedoch, abgesehen von der Sicherheitspolizei, gewöhnlich nur im Einvernehmen mit den Forstbehörden thätig, ausnahmsweise z. B. in den östlichen Provinzen von Preußen und in Sachsen werden solche polizeiliche Funktionen auch direkt den Oberförstern übertragen (vgl. oben § 14).

II. Organisation nach der räumlichen Ausdehnung der Dienstbezirke.

§ 29. Zu einer vollständigen Dienstesorganisation ist es erforderlich, daß der Wirkungskreis der einzelnen Behörden nicht nur sachlich, sondern auch räumlich durch Zuweisung eines bestimmten Wirkungskreises abgegrenzt wird; letzteres geschieht durch die Bezirkseinteilung.

Die Thätigkeit der Staatsforstbehörden ist, wie früher bereits erörtert wurde, mit der rein forsttechnischen Bewirtschaftung der Staatswaldungen noch keineswegs erschöpft, sondern sowohl die Abgabe der Forstprodukte als namentlich die Ausübung der Forstpolizei bringen es mit sich, daß ihr Wirkungskreis auch Nichtstaatswaldungen und sogar forstlich nicht benutztes Gelände umfaßt, außerdem bestehen häufig zwischen einzelnen Walddistrikten und den Bewohnern der umliegenden Ortschaften verschiedenartige Beziehungen, welche teils durch Recht, teils durch Herkommen begründet sind.

Bei der Bildung der Dienstbezirke hat man daher stets zu unterscheiden zwischen der Grenze des einem bestimmten Beamten oder einer Behörde zugewiesenen Staatswaldbezirkes und ihrer politischen Grenze. Für erstere entscheiden technische Gründe, bei Festsetzung der politischen Grenzen ist es zur Vereinfachung des Geschäftsganges in allgemeinen Verwaltungsangelegenheiten wünschenswert, daß dieselben möglichst mit der politischen Bezirkseinteilung des Landes harmonieren.

Wie die Dienstesinstruktionen den Wirkungskreis sachlich so klar scheiden sollen, daß Kompetenzkonflikte möglichst vermieden werden, so soll auch ein Uebergreifen oder gar Ineinanderliegen der Dienstesbezirke von Behörden gleicher Kategorie bei der Bezirkseinteilung vermieden werden.

Mit Rücksicht auf die wirtschaftlich gebotene Sparsamkeit soll die Arbeitsaufgabe der einzelnen Beamten sachlich und räumlich so bemessen sein, daß sie die durchschnittliche Arbeitskraft eines Mannes voll beansprucht. Die im Interesse des Dienstes wünschenswerten und zulässigen Abweichungen hievon nach oben sowohl als nach unten ergeben sich durch die lokalen Verhältnisse von selbst.

Eine nur zeitweise Arbeitsmehrung kann entweder durch vorübergehend erhöhte Leistung des Beamten oder durch Beigabe von Geschäftshilfen überwunden werden, bedingt aber noch nicht die Bildung neuer Bezirke.

§ 30. Am einfachsten gestaltet sich die Abgrenzung der Dienstbezirke bei den Direktionsstellen, indem sich deren Wirkungskreis über das ganze Land erstreckt. Die Ausdehnung desselben sowie der Waldfläche äußert ihren Einfluß nur auf die Zahl der zu beschäftigenden Beamten, sowie bei der Organisation der Kontrollstellen. Der Sitz der Direktionsstelle muß naturgemäß am gleichen Ort wie jener der übrigen obersten Staatsbehörden sich befinden.

§ 31. Die Bezirksbildung bei den Kontrollstellen hängt wesentlich von deren Organisation ab. Wo Mitteldirektionsstellen bestehen und diese mit den übrigen Provinzialbehörden der politischen oder Finanzverwaltung vereinigt sind, fällt die Grenze ihres Wirkungskreises gewöhnlich mit jener der Provinzen, Regierungsbezirke ꝛc. zusammen, aber

auch da, wo die forstlichen Mittelstellen selbständig organisiert sind, sucht man ihre Grenzen mit jenen größerer politischer Einheiten in Uebereinstimmung zu bringen.

So umfaßt z. B. in Oesterreich die 1. Domänendirektion: Niederösterreich, Steiermark und Böhmen, die 2. Salzkammergut und Oberösterreich, die 5.: Kärnthen, Krain, Küstenland und Dalmatien, die 6.: Galizien und Lodomirien.

Die Ausdehnung der Bezirke äußert im ersten Fall ebenso wie bei den Zentralstellen nur ihre Wirkung auf die Zahl der verwendeten Beamten, wobei man mit Rücksicht auf die Hauptaufgabe derselben, den Inspektionsdienst, die einzelnen Inspektionsbezirke nicht größer macht, als daß der betr. Beamte neben Erledigung seiner Bureaugeschäfte jährlich noch mehrmals (in Preußen und Elsaß-Lothringen mindestens dreimal) jedes Revier seines Bezirkes bereisen kann.

Der Sitz der mit den übrigen Provinzialbehörden vereinigten Mitteldirektionsstellen ist durch erstere bestimmt.

Bei der Bildung der Dienstbezirke für selbständige forstliche Mittelstellen kommt namentlich die Ausdehnung und Zusammenlage der betr. Waldungen sowie der leichtere oder schwerere Verkehr mit denselben in Betracht. Ebenso sind für die Wahl ihres Sitzes die günstige Lage zum Hauptkomplex dieser Waldungen sowie gute Eisenbahn- und Straßenverbindungen maßgebend.

Die isoliert wohnenden Inspektionsforstmeister haben meist bedeutend kleinere Dienstbezirke, als bei den zentralisierten Mittelstellen auf je einen Inspektionsbeamten treffen, weil bei diesem System das Hauptgewicht auf die häufigere Anwesenheit im Wald gelegt wird.

Der Sitz dieser Beamten ist am zweckmäßigsten im größten Ort ihres Bezirkes, da dieser zugleich den Vorzug des leichteren Verkehrs mit den übrigen Behörden bietet und auch in den meisten Fällen die günstigsten Verkehrsgelegenheiten nach allen Richtungen bietet.

Mag das eine oder das andere System vorliegen, so hängt die relative Größe der Dienstbezirke wieder ab von a) der Intensität des Betriebes, b) der Zusammenlage der Waldungen, c) der Terrainbeschaffenheit und den Verkehrsmitteln, d) von dem Maß der Selbständigkeit, welches den Wirtschaftsbeamten eingeräumt ist.

Extensive Wirtschaft in großen, ebenen Waldungen bei vollständigem Oberförstersystem gestattet die größten Inspektionsbezirke, die umgekehrten Verhältnisse verlangen eine entsprechende Verkleinerung derselben.

§ 32. Aehnlich liegen die Verhältnisse bezüglich der Ausdehnung der Dienstbezirke bei den eigentlichen Verwaltungsstellen. Auch hier sind in erster Linie Wirtschaftsintensität, Terrainverhältuisse und Zusammenlage der Waldungen von Einfluß. Außerdem kommen hier aber noch folgende Momente in Betracht: a. Ob Oberförster- oder Revierförstersystem besteht, ersteres hat die größten und letzteres die kleinsten Reviere; schon oben in § 15 wurde übrigens darauf hingewiesen, daß eine zu große Ausdehnung des Dienstbezirkes vom Oberförstersystem indirekt wieder zum Forstmeistersystem führt. b. Der Umstand, ob der Oberförster auch noch durch den Betrieb von forstlichen Nebengewerben, durch die Verwaltung von Kameraldomänen und gar durch politische Aemter in Anspruch genommen, oder ob er seine ganze Zeit und volle Arbeitskraft dem Wirtschaftsbetriebe widmen kann. c. Die Belastung des Reviers mit Berechtigungen sowie die Art und Weise der Materialverwertung. Ausgedehnte Nutzholzberechtigungen sowie meistbietende Versteigerung in kleinen Losen erschweren die Arbeit ganz ungemein und zwingen damit zu einer Verkleinerung der Bezirke.

Unter Berücksichtigung dieser verschiedenen Momente ist die Ausdehnung der Reviere so zu bemessen, daß der Wirtschafsbeamte für den Betrieb nach allen Richtungen verantwortlich sein kann, nicht aber auf bloße Anordnung beschränkt ist und bezüglich der Richtigkeit der Ausführung von der Auffassung seiner Untergebenen abhängig wird.

Gerade für diese Dienstesstufe, in welcher die große Mehrzahl von den Verwaltungsbeamten verbleibt, ist es von besonderer Wichtigkeit, daß nicht alle Bezirke bis zur äußersten Leistungsfähigkeit eines Mannes vergrößert werden, damit nicht durch geringere Rüstigkeit bei zunehmendem Alter oder oft im Dienst zugezogener Kränklichkeit entweder der Dienst leidet oder oft eine Pensionierung nötig wird, während der betr. Beamte zur Verwaltung eines kleineren oder weniger beschwerlichen Reviers noch sehr wohl befähigt wäre.

Für den Verwaltungsbeamten ist die Wahl des Wohnsitzes von einschneidender Bedeutung, weil derselbe sowohl durch günstige Lage zum Wald die Ausübung der äußeren Berufsgeschäfte erleichtern und befördern, sowie anderseits einen bequemen Verkehr mit dem Publikum gestatten, als auch dem Beamten und seiner Familie einen nach allen Beziehungen möglichst günstigen Aufenthalt bieten soll. Früher hat man hauptsächlich nur auf den ersten Punkt Rücksicht genommen und den Wohnsitz des Oberförsters mit Vorliebe in den Wald oder doch möglichst nahe an denselben heran gelegt, in neuerer Zeit hat sich in dieser Beziehung jedoch vieles gebessert; wo es nach Lage der Verhältnisse überhaupt möglich, wählt man jetzt für diesen Zweck einen größeren Ort, was um so eher zulässig erscheint, als nunmehr fast überall den Oberförstern für Beschaffung von Fuhrwerk eine besondere Vergütung gewährt wird und daher die Nähe des Waldes wenigstens nicht mehr in dem Maß ausschlaggebend wie früher, wo dieses nur selten der Fall war.

§ 33. Da der Schutzbedienstete in dem ihm anvertrauten Bezirk möglichst viel anwesend sein soll, um denselben namentlich gegen Beschädigungen und Eingriffe von Seiten der Menschen zu schützen sowie um die Waldarbeiter zu überwachen, so kommen bei Bildung der Schutzbezirke neben dem Terrain noch hauptsächlich folgende Punkte in Betracht: die Zusammenlage und äußere Umgrenzung der Waldungen, die Nähe der Ortschaften, ferner Charakter und Beschäftigung der Anwohner. Je ungünstiger diese Verhältnisse, je parzellierter und langgestreckter die Waldungen, je näher die Ortschaften und je mehr zu Holzdiebstahl geneigt deren Bewohner sind, desto kleiner müssen diese Bezirke sein. Das Gleiche gilt für sehr mit Berechtigungen belastete Komplexe, da die Ausübung derselben vielfache Veranlassung zu Eingriffen in das Waldeigentum bietet. Je mehr ferner der Schutzbedienstete zum Wirtschafts- und Jagdbetrieb, sowie zum Schutz der letzteren herangezogen wird, desto weniger kann er sich dem Forstschutz widmen und deshalb nur einen kleineren Bezirk versehen, wenn er nicht wenigstens nach Bedarf noch eine Unterstützung erhält. Diese ist überhaupt gerade bei dieser Kategorie von Bediensteten öfters in besonders umfangreicher Weise notwendig, da die Angriffe auf das Waldeigentum meist nur zu gewissen Jahreszeiten besonders häufig sind, in den übrigen aber sehr zurücktreten; nach den oben in § 29 entwickelten allgemeinen Grundsätzen bemißt man aber die Bezirke nicht nach den ungünstigsten, sondern nach den durchschnittlichen Verhältnissen und gewährt in der kritischen Zeit eine Aushilfe.

Zum Zweck der erfolgreichen Ausübung des Forstschutzes sowie auch im Interesse des Publikums ist es wünschenswert, daß diese Bediensteten nahe bei ihrem Bezirk wohnen und in der Lage sind, möglichst unbemerkt von der Bevölkerung in denselben gelangen zu können. Die Rücksichten auf die angenehmen Lebensverhältnisse und das Bedürfnis eines feineren Verkehrs treten bei dem Bildungsgrad der Forstschutzbeamten ohnehin zurück.

§ 34. Bei Bildung der Forstkassenbezirke ist der Grundsatz festzuhalten, daß sämtliche Einnahmen und Ausgaben einer Oberförsterei stets bei ein und derselben Kasse zu verrechnen sind, auch dann, wenn die einzelnen Teile derselben ihrer Lage nach verschiedenen Kassenbezirken angehören.

Wenn die Kassengeschäfte der Forstverwaltung den allgemeinen Kassenämtern mit überwiesen sind, so kommt für die Zuteilung der einzelnen Oberförstereien hauptsächlich die

Geschäftslast und die Höhe der aus den forstlichen Geldgeschäften anfallenden Tantiemen in Betracht.

Bei den selbständigen Forstkassen ist für die Bezirksbildung in erster Linie der Verkehr mit den Forstbehörden und dem Publikum maßgebend. Bei sehr großen Forstkassenbezirken, die sich über ganze Inspektionsbezirke erstrecken, wie z. B. in Sachsen, müssen entweder eigene Untereinnehmer aufgestellt sein, oder es ist notwendig, daß auf andere Weise (Barzahlung an den bei den Versteigerungen anwesenden Kassenbeamten, sowie durch Abhaltung von auswärtigen Amtstagen) eine Erleichterung geschaffen wird.

§ 35. Bezüglich der Bezirksbildung für Ausführung der forstlichen Bauten ist nur da etwas besonders zu bemerken, wo eigene Techniker für das forstliche Ingenieurfach angestellt sind. Dieselben haben ihren Sitz teils bei der Zentralstelle, teils in der Nähe jener größeren Waldkomplexe, für welche sie dauernd bestimmt sind.

Die Staatsbaubehörden haben eine sich über das ganze Land erstreckende selbständige Bezirkseinteilung, durch welche auch die Zuständigkeit für die einzelnen Forstbezirke gegeben ist.

§ 36. Das gleiche gilt für die Sprengel der Verwaltungs-, Zivil- und Kriminalgerichte, in Forstfrevelangelegenheiten ist aus Zweckmäßigkeitsgründen in manchen Staaten z. B. in Bayern nicht das forum delicti commissi, sondern das forum domicilii zuständig.

Wenn für die Forstpolizei eigene von der Staatsforstverwaltung unabhängige forsttechnische Organe aufgestellt sind, so schließen sich deren Wirkungskreise an die politische Bezirkseinteilung an. Soweit die Forstpolizei Sache der Staatsforstverwaltungsbeamten ist, wird ihr Bezirk durch die oben § 29 angeführten politischen Grenzen bestimmt.

Die Waldungen bilden entweder eigene Gemeinden (Gutsbezirke) oder sind anderen Gemeindemarkungen zugeteilt.

II. Von den Dienstesorganen.

§ 37. Die Personen, welchen die Durchführung der Aufgaben der Staatsforstverwaltung übertragen ist, gehören zu den Staatsdienern. Mit Rücksicht auf die zu dieser Stellung erforderliche längere technische Vorbereitung, können die Geschäfte der Staatsforstverwaltung nur von Personen besorgt werden, welche aus dieser Thätigkeit ihren Lebensberuf machen (büreaukratische Verwaltung im Gegensatz zur Selbstverwaltung).

Nicht sämtliche Staatsdiener sind auch zugleich Staatsbeamte, sondern nur die höheren, denen eine besondere Vollmacht verliehen ist, innerhalb eines bestimmten Bereiches öffentlicher Angelegenheiten relativ selbständig zu handeln und zu erkennen. Die übrigen, niederen Staatsdiener (Unterbeamte und Subalternbeamte) arbeiten nur im Dienst eines Amtes ohne eigene Kompetenz und Selbständigkeit.

Verschieden von der eben mitgeteilten staatsrechtlichen Auffassung des Begriffes „Beamte" ist jene des Reichsstrafgesetzbuches (§ 359), nach welchem alle jene Personen zu den Beamten gehören, welche im Dienst des Reiches oder im mittelbaren oder unmittelbaren Dienst eines Bundesstaates auf Lebenszeit, auf Zeit oder nur vorläufig angestellt sind, ohne Rücksicht darauf, ob sie einen Diensteid geleistet haben oder nicht.

Während daher im Sinne des Staatsrechtes nur die Forstverwaltungsbeamten vom Oberförster an aufwärts als Staasbeamte zu betrachten sind, gelten im Sinn des Strafgesetzbuches auch alle übrigen im Staatsverwaltungs- und Schutzdienst beschäftigten Personen als Beamte.

§ 38. Die Begründung des Staatsdienerverhältnisses erfolgt durch Berufung des Anzustellenden von seiten der Staatsgewalt und durch Annahme desselben von seiten des Berufenen. Das Staatsdienerverhältnis ist jedoch kein Vertragsverhältnis im privat-

rechtlichen Sinn, eben deshalb kann auch niemand einen Rechtsanspruch auf eine Anstellung haben oder ohne Anstellung z. B. durch Kauf oder Anwartschaft Staatsdiener werden.

Nicht immer erfolgt die Berufung durch den Souverän selbst, sondern in den großen Staaten ernennt derselbe nur die höheren Beamten, während die Anstellung der übrigen den Ministerien bezw. den Mittelstellen überlassen ist.

Für den Beginn des Staatsdienerverhältnisses oder eine Veränderung in demselben ist der im Anstellungsreskript als solcher bezeichnete Termin, und wenn ein solcher fehlt, das Datum des Reskriptes maßgebend.

Bei Beginn des Staatsdienerverhältnisses ist der sog. Diensteid abzulegen, durch welchen der Beamte die gewissenhafte Erfüllung der Dienstpflichten gelobt, und welcher auch als ein Mittel zur Befestigung der Verfassung dient. Darüber ob derselbe auch bei jeder Beförderung oder gar bei jeder Versetzung von neuem zu leisten ist, oder ob der bloße Hinweis auf den einmal geleisteten Eid genügt, sind die Bestimmungen in den einzelnen Staaten verschieden.

Meist ist eine formelle Einführung des Beamten in ein neues Amt durch den betreffenden Vorgesetzten oder durch einen Kommissär der Inspektions-, bezw. Direktionsstelle üblich, bei welcher Gelegenheit derselbe auch seinen Untergebenen offiziell vorgestellt wird.

Notwendig ist eine solche Diensteseinweisung überall da, wo es sich gleichzeitig um Uebernahme von Wertobjekten, Geld, Inventargegenständen, unverwertetem Holz ꝛc. handelt, weil hierbei das Vorhandensein dieser Objekte konstatiert wird und damit auch die Haftbarkeit für dieselben auf den neuen Beamten übergeht.

Die Wirkung des Anstellungsdekretes ist bei nichtrichterlichen Beamten meist nicht sofort unwiderruflich, gewöhnlich ist auch bei den höheren Beamten eine gewisse Probezeit vorgesehen, während die Subalternbeamten jederzeit wieder entfernt werden können, doch pflegt wenigstens einzelnen Kategorien derselben nach längerer Dienstzeit Stabilität verliehen zu werden.

§ 39. Das Beamtenverhältnis bringt verschiedene Rechte und Pflichten mit sich. Zu ersteren gehört, daß der Beamte innerhalb seines Wirkungskreises öffentlichen Glauben genießt, von seinen Untergebenen Befolgung seiner Befehle fordern kann und bei rechtmäßiger Ausübung seiner Amtspflichten besonders geschützt ist (Widerstand gegen die Staatsgewalt, §§ 113 und 114 d. deutsch. Reich-Straf-Ges.-B.). Hat der Beamte eine Handlung auf Befehl seines Vorgesetzten vorgenommen, so ist er nur dann haftbar, wenn eine Gesetzesverletzung vorliegt. Für seine Leistungen hat der Beamte Anspruch auf Rang, Titel und Gehalt, ebenso hat er das Recht, sowie bei gewissen Gelegenheiten die Pflicht, eine besondere Amtskleidung (Uniform), soweit eine solche vorgeschrieben ist, zu tragen.

Kein Beamter hat ein Recht auf Beibehaltung seines Amtes, doch ist auch der nichtrichterliche Beamte gegen eine willkürliche Entlassung sichergestellt (vergl. unten § 41).

Die wichtigsten Pflichten, welche aus der Bekleidung eines Amtes entspringen, sind folgende:

Der Beamte hat zunächst die eigentlichen Obliegenheiten desselben genau zu erfüllen, sowie die Rechte und Interessen des Staates in allen Fällen zu wahren. Er hat alles zu unterlassen, was dem Ansehen des Amtes in der öffentlichen Meinung schaden könnte, dasselbe unparteiisch und ohne Rücksicht auf seinen Privatvorteil zu verwalten und darf in bezug auf sein Amt Geschenke ꝛc. weder annehmen, noch sich versprechen lassen (§§ 331 und 332 d. R.-Str.-G.-B.). Wie er von seinen Untergebenen Gehorsam zu fordern berechtigt und verpflichtet ist, so muß er auch seinerseits allen Befehlen seiner Vorgesetzten Folge leisten, welche in der vorgeschriebenen Form an ihn gelangen und nicht gegen be-

stehende Gesetze verstoßen. Im Interesse des Dienstes ist es notwendig, daß die sog. Amtsverschwiegenheit beobachtet wird. Jeder Beamte muß sich sowohl eine Aenderung seines Dienstortes als auch jene der Art der Dienstleistung (Qualifikation vorausgesetzt) bei Wahrung seiner privatrechtlichen Gehaltsansprüche gefallen lassen.

Aus dem Amte geht ferner im Interesse des Dienstes eine Reihe von Beschränkungen hervor, indem kein Beamter sich ohne dienstliche Erlaubnis verehelichen und ohne Urlaub von seinem Posten entfernen darf, ebenso ist es demselben untersagt, einen Gemeinde- oder Privatdienst ohne Genehmigung seiner Vorgesetzten zu übernehmen. Die Mitgliedschaft des Vorstandes, Aufsichts- oder Verwaltungsrathes von Aktien-, Kommandit- und Bergwerksgesellschaften, sowie die Beteiligung bei der Gründung solcher Gesellschaften ist, sobald hiemit eine Remuneration verbunden ist, allenthalben gesetzlich verboten.

Da das Amt den Charakter eines Standes trägt und die ersprießliche Durchführung der Amtspflichten bis zu einem gewissen Grad auch durch das Privatleben des Beamten beeinflußt wird, so hat derselbe auch außerhalb seines amtlichen Wirkens alles zu vermeiden, was dem Interesse und der Würde des Standes und des Staates schaden könnte.

§ 40. Die Verletzungen der Amtspflichten können Zuwiderhandlungen gegen die bestehenden Gesetze sein oder nur gegen die Voraussetzungen einer berufsmäßigen Amtsführung verstoßen. Während erstere vor das Forum des Strafrichters gehören, steht zur Ahndung der letzteren den Vorgesetzten gegen ihre Untergebenen eine Disziplinargewalt zu. Für Verletzungen der Amtspflichten werden Disziplinarstrafen erkannt, welche in mündlichen und schriftlichen Verweisen, Geldstrafen, Haus- und Zivilarrest, Strafversetzung, sowie in Dienstentlassung bestehen können. Unter Umständen kommen Disziplinarstrafen auch noch neben der öffentlichen Bestrafung wegen einer Uebertretung oder eines Vergehens in Anwendung.

Während die einfacheren Disziplinarstrafen durch den nächsten Vorgesetzten des betr. Beamten verhängt werden, findet in den schweren Fällen ein förmliches Disziplinarverfahren ähnlich jenem des Kriminalprozesses statt. Eine prinzipielle Verschiedenheit ergibt sich daraus, daß in manchen Staaten das Disziplinarverfahren rein auf administrativem Weg durchgeführt wird, während in anderen eigene Disziplinargerichtshöfe bestehen. Auf Kassation kann jedoch auch im ersten Fall nur von den ordentlichen Gerichten erkannt werden.

§ 41. Die Beendigung des Staatsdienstverhältnisses kann entweder vollständig sein, d. h. nach staats- und privatrechtlicher Beziehung zugleich erfolgen, oder es kann nur das Amtsverhältnis allein aufhören, während die privatrechtlichen Beziehungen noch fortdauern.

Ersteres tritt ein: 1) durch den Tod des Beamten, 2) durch freiwilliges Ausscheiden desselben aus dem Dienst mit Verzicht auf Rang, Titel und Gehalt, 3) als Straffolge, und zwar bei richterlicher Verurteilung zur Zuchthausstrafe immer, zur Gefängnisstrafe nur dann, wenn gleichzeitig auf Verlust der bürgerlichen Ehrenrechte oder der Fähigkeit zur Begleitung öffentlicher Aemter erkannt worden ist (§§ 32, 33 und 35 d. R.St.G.B.), 4) wenn auf Dimission des Beamten mit gleichzeitigem Verlust des Titels und Gehaltes durch ein rechtskräftiges Urteil eines ordentlichen Gerichtes, bezw. des Disziplinargerichtshofes (vgl. oben § 40) erkannt worden ist, 5) durch einen Willensakt des Regenten gegenüber den instabilen Subalternbediensteten jederzeit, gegenüber den anderen Beamten nur während des Provisoriums.

Das Aufhören des Amtsverhältnisses allein mit Beibehaltung des Ranges, Titels, sowie des ganzen oder teilweisen Gehaltes kann veranlaßt werden: 1) bei nichtrichterlichen Beamten jederzeit durch das freie Ermessen des Souveräns, 2) durch ein entsprechendes Urteil des Disziplinargerichtshofes, 3) in den meisten Staaten durch den freien Willen

des Beamten, wenn dieser entweder eine bestimmte Anzahl von Jahren aktiv war, oder ein gewisses Lebensalter erreicht hat (z. B. in Bayern 40 Jahre aktiv oder 70. Lebensjahr, Sachsen ebenfalls 40 Jahre aktiv oder 65. Lebensjahr, in Preußen und im Dienst des deutschen Reiches muß der Beamte stets die Unfähigkeit zur ferneren Begleitung des Amtes nachweisen), 4) jederzeit infolge einer durch physische oder geistige Gebrechen veranlaßten Unfähigkeit der stabilen Beamten, den Pflichten des Amtes zu genügen. Indessen wird doch meist auch den instabilen Beamten die gleiche oder eine ähnliche Vergünstigung zu Teil, namentlich dann, wenn die Gebrechlichkeit eine Folge des Dienstes ist.

In manchen Fällen ist das Aufhören des Amtsverhältnisses nur ein zeitweises, nämlich dann, wenn der Beamte aus administrativen oder organisatorischen Erwägungen zur Disposition gestellt oder, wie in anderen Staaten die Bezeichnung lautet, mit Vorbehalt der Wiederverwendung pensioniert ist. Das gleiche gilt für die Suspension vom Dienst in einzelnen Fällen nach Einleitung der Untersuchung wegen Vergehens oder Verbrechens gegen den Beamten. Diese zeitweise Sistierung des Amtsverhältnisses kann in eine dauernde Beendigung desselben (bei Suspension auch in Dienstesentlassung) übergehen oder durch Reaktivierung des Beamten aufgehoben werden. Während des Zeitraumes dieser Stellung bezieht der Beamte entweder die gesetzliche Pension oder ein besonders normiertes Wartegeld.

Vorbildungs- und Prüfungswesen.

1. Für die Verwaltungsstellen.

§ 42. Darüber, daß die geeignete Grundlage für die fachliche Ausbildung nur durch das Absolutorium eines Gymnasiums geschaffen werden könne, besteht zur Zeit nicht bloß Uebereinstimmung der Ansichten, sondern auch der staatlichen Bestimmungen; nur Sachsen-Weimar, Meiningen, Koburg-Gotha, Oldenburg und die beiden Schwarzburg fordern noch nicht die volle Maturität, das gleiche gilt in Mecklenburg-Schwerin und Altenburg bezüglich der Revierverwalter, während dieselbe für die höheren Beamten in den letztgenannten beiden Staaten Bedingung ist.

Ob das Realgymnasium dem humanistischen Gymnasium für diesen Zweck als gleichberechtigt anzusehen sei, ist durch die Praxis wenigstens allenthalben in bejahendem Sinn entschieden worden.

Mit Rücksicht auf die Strapazen des forstlichen Berufes wird überall schon bei Beginn des Studiums von den Verwaltungsdienstadspiranten der Nachweis körperlicher Rüstigkeit gefordert.

Ueber den Gang der eigentlichen fachlichen Ausbildung bestehen sehr verschiedene Meinungen und Vorschriften.

In vielen Staaten beginnt dieselbe mit einem ½—2 Jahre dauernden praktischen Kurs, der sog. Vorlehre, in welcher sich der junge Mann wenigstens die allgemeinsten Anschauungen an Wald und Wirtschaft verschaffen und zugleich bezüglich der Beschwerden des gewählten Berufes orientieren soll.

Wenn nun allerdings eine längere (1 und mehr Jahre) dauernde Unterbrechung des Bildungsganges aus pädagogischen Rücksichten nicht zu billigen ist und auch die Strapazen des Forstdienstes nicht im ganzen Umfang an den jungen Mann herantreten, vielmehr sogar den Reiz des Neuen, sowie einer Abwechslung gegen die Schule besitzen, so läßt sich andererseits nicht verkennen, daß eine gewisse Orientierung über die elementarsten Verhältnisse des Faches, wie dieselbe bei richtiger Anleitung leicht zu erlangen ist, für das spätere theoretische Studium einen nicht zu unterschätzenden Wert besitzt.

Es dürfte sich daher empfehlen, eine kurze etwa ½jährige Vorbereitungszeit unter

der Leitung sorgfältig auszuwählender Persönlichkeiten dem eigentlichen Fachstudium vorausgehen zu lassen.

§ 43. Die eigentliche theoretische Fachbildung, welche für alle Stufen des Verwaltungsdienstes die gleiche sein muß, wird z. B. in Deutschland teils auf allgemeinen Hochschulen (Universitäten, Polytechnikum) teils auf besonderen Fachschulen (Forstakademieen) erlangt, einige Staaten, z. B. Preußen verlangen neben dem Besuch der Akademie auch noch jenen der Universität. Die Dauer der Studienzeit schwankt zwischen 5 (Sachsen) und 8 Semester (Bayern).

Gut eingerichtete Akademien leisten für die rein fachliche Ausbildung zwar gewiß ebensoviel als die allgemeinen Hochschulen, allein mit Rücksicht auf die allgemeine wissenschaftliche und soziale Ausbildung muß doch den Universitäten der Vorzug eingeräumt werden. (Näheres hierüber findet sich in Bd. I. S. 94 ff.)

Die theoretische Prüfung am Schluß der Hochschulstudien findet meist an den Lehranstalten, in einigen Staaten (Elsaß-Lothringen, Baden, Braunschweig) aber bei den Direktionsstellen statt.

Von hervorragender Bedeutung für die gesamte Ausbildung ist sodann die richtige Einführung und Schulung im praktischen Dienst nach Beendigung der theoretischen Studien. Am besten ist es, wenn dieselbe, wie dieses in Bayern geschieht, nach einem genau vorgeschriebenen Plane unter der Anleitung besonders qualifizierter Oberförster auf geeigneten Revieren erfolgt. Späterhin wird der Uebergang zu mehr selbständiger Thätigkeit durch die Verwendung bei Vermessungen, Wegbauten und Betriebsregulierungen gemacht. Zur vollständigen Ausbildung ist es auch notwendig, daß die Aspiranten, nachdem sie mit dem äußeren Dienst bekannt geworden sind, eine Zeit lang bei den Mittel- bezw. Zentralstellen im Bureaudienst beschäftigt werden, um den formellen Geschäftsgang und die Verordnungen kennen zu lernen.

2—3 Jahre nach dem theoretischen Examen folgt dann ein zweites, praktisches Examen, die sog. Staatsprüfung. Dieselbe wird stets von den Direktionsbehörden abgehalten und soll einen wirklich praktischen Charakter tragen.

Noch vor oder wenigstens kurz nach dem Staatsexamen sollen die Verwaltungsdienstaspiranten eine kurze Zeit (½—2 Jahre) selbständig im Forstschutz verwendet werden, damit sie auch diesen Dienstzweig, welchen sie später zu leiten und zu überwachen haben, durch eigene Erfahrung kennen lernen.

Die weitere Beschäftigung der Verwaltungsdienstaspiranten zwischen dem Staatsexamen und der Anstellung als Oberförster hängt von der Organisation des Verwaltungsdienstes ab. Am erwünschtesten ist es, wenn dieselben nach der noch eine Zeitlang fortdauernden diätarischen Verwendung bei verschiedenen Betriebsgeschäften, allmählich eine stabilere und etwas selbständigere Stellung als Assistenten des Oberförsters, Forstamtsassessoren (Bayern) erlangen können. Wo solche Stellen nicht bestehen, dauert die diätarische Verwendung bis zur Ernennung zum Oberförster fort und bietet nur die Verwendung als Hilfsarbeiter bei den Direktions- und Inspektionsstellen oder die interimistische Uebernahme von Forst-Verwaltungsstellen bei Privaten und Gemeinden Gelegenheit, einen Wirkungskreis von längerer Dauer zu erhalten.

2. Für die Forstschutzstellen.

§ 44. Bei den Forstschutzstellen richtet sich der Ausbildungsgang nach den verschiedenen Systemen der Organisation des Forstschutzes.

a. Wenn die Verwaltungsdienstaspiranten den Forstschutz besorgen, ist eine besondere Vorbildung für diesen Zweck nicht erforderlich. Die nötige Kenntnis der lokalen Ver-

hältnisse und eine gewisse Findigkeit lassen sich bei einiger Anleitung von Seiten des Oberförsters, sowie eigener Aufmerksamkeit leicht erwerben.

b. Die Ausbildung der Förster ist z. Z. noch sehr ungleichmäßig. Meist wird als Vorbedingung für den Eintritt in die Karriere nur der Besuch der Volksschule gefordert, von dem Verlangen des Besuches der allgemeinen Mittelschulen kommt man immer mehr zurück, da die vollständige Absolvierung derselben doch zu weit führen würde, die Halbbildung aber, welche der Besuch nur einiger Klassen schafft, eher schadet als nützt.

Daß an die körperliche Rüstigkeit der betr. Aspiranten noch höhere Anforderungen gestellt werden müssen, als an jene der Verwaltungsdienstaspiranten, ergibt sich aus der Beschaffenheit des Dienstes, welcher späterhin von dieser Beamtenklasse gefordert wird, von selbst.

Die eigentliche Vorbereitung für den Forstschutzdienst erfolgt fast allgemein durch eine 2—3jährige Lehrzeit bei einem Oberförster.

Bei diesem Bildungsgang treten jedoch verschiedene Mißstände hervor, als welche namentlich zu bezeichnen sind: die häufig ungenügenden elementaren Kenntnisse nach dem Besuch der Volksschule allein, eine beschäftigungslose Periode von 2—3 Jahren von der Entlassung aus derselben bis zum Eintritt in die Lehre und endlich die ungleichartige, nicht selten recht mangelhafte technische Ausbildung in der Lehre selbst.

Diesen Mängeln sucht man in verschiedenen Staaten durch einen systematischen Unterricht und praktische Schulung nach Beendigung der Lehre während der Militärdienstzeit abzuhelfen, so in Preußen (und Elsaß-Lothringen), schon Friedrich der Große hat diese enge Verbindung zwischen Militär- und Forstkarriere angebahnt. Die Forstschutzdienstadspiranten (Jägerklasse A) werden während der mindestens 4jährigen aktiven Dienstzeit durch Unterricht im Zimmer und Unterweisung im Wald (Teilnahme an den Waldarbeiten) fortgebildet, die Lehrer sind teils Offiziere, teils Forstbeamte (meist Forstassessoren).

Eine andere Strömung zielt darauf hin, das System der Lehre auf beliebig gewählten Revieren zu verlassen und an ihrer Stelle sog. Waldbauschulen einzurichten, auf welchen die ganze forsttechnische Ausbildung erworben werden soll. Der Eintritt in dieselben soll möglichst bald nach Beendigung des Volksschulenunterrichts erfolgen und sind die unteren Klassen dieser Anstalten dazu bestimmt, die Fertigkeiten in den Elementarfächern zu ergänzen sowie den Schülern auch gewisse Kenntnisse in der niederen Mathematik sowie den Naturwissenschaften beizubringen.

Von solchen Schulen bestehen in Deutschland z. Z. 2 (Proskau und Groß-Schönebeck in Preußen), eine Anzahl (4) soll in nächster Zeit in Bayern eingerichtet werden; ferner sind hieher zu rechnen verschiedene österreichische Anstalten, z. B. die Forstwartschule in Hall, die Waldbauschule in Aggsbach ꝛc. Wenn in denselben das Hauptgewicht auf eine möglichst praktische Ausbildung auch durch systematische Beschäftigung mit allen vorkommenden Waldarbeiten gelegt wird, so besitzen dieselben so bedeutende Vorzüge gegen das bisherige System, daß ihre möglichste Verbreitung im höchsten Maß erwünscht wäre.

Die Aspiranten des Forstschutzdienstes dieser Kategorie müssen ebenfalls den Besitz der geforderten Kenntnisse durch ein Examen nachweisen, doch findet sich hier stets nur eine einzige Prüfung.

§ 45. Nach Vollendung der Vorbildung ist der Militärpflicht zu genügen, welche hier wegen der Gewöhnung an Ordnung und Subordination, sowie wegen der Erlangung einer größeren körperlichen Gewandtheit von besonderem Wert ist. Eine so lange aktive militärische Dienstzeit, wie sie öfters in Preußen vorkommt (8 und mehr Jahre) ist wegen der Entfremdung von dem eigentlichen Lebensberuf nicht zu billigen.

Wenn auch diese Vorbedingung erfüllt ist, so werden die Aspiranten zuerst interimistisch zur Aushilfe im Forstschutz, als Schreibgehilfen des Oberförsters sowie als Ge-

hilfen bei Vermessungen und Forsteinrichtungen beschäftigt, später folgen mehr dauernde Funktionen als Uebergang zur selbständigen Stellung.

c. Die Forstwärter und Waldwärter erhalten in Deutschland z. B. nirgends eine besondere technische Vorbildung. Man wählt Leute aus dem Waldarbeiterstande oder sonst geeignete Persönlichkeiten, welche ordentliche Kenntnisse des Lesens, Schreibens und Rechnens besitzen und sich mit den wichtigsten Bestimmungen des Forststrafgesetzes vertraut gemacht haben. Besonders eignen sich jene, welche ihrer Militärdienstpflicht zur Zufriedenheit der Vorgesetzten Genüge geleistet haben und zu Unteroffizieren befördert wurden, da in diesem Umstand der Nachweis eines gewissen höheren Maßes von Ordnungsliebe, Subordination und auch von Kenntnissen liegt.

Unter solchen Verhältnissen, wo die Forstwarte sich in größerem Umfang an der Wirtschaftsführung beteiligen sollen, ist es notwendig, diese Funktionen entweder Anwärtern auf Försterposten als Anfangsstellen zu übertragen (Bayern) oder ihnen wenigstens die einfachsten Kenntnisse im Waldbau, Forstschutz ꝛc. durch besondere Kurse zu verschaffen, wie es in der Schweiz und in Tirol geschieht.

d. Für solche Bedienstete, denen die Ausübung des Forstschutzes nur als Nebenamt übertragen ist, genügt die Kenntnis der notwendigsten Bestimmungen des Forstdiebstahlgesetzes und einiger elementarer Begriffe aus dem Forstschutz, welche sie im Verlauf ihrer Dienstzeit unter Anleitung des Revierverwalters leicht sich aneignen.

Beförderung.

§ 46. Im Interesse des Dienstes sowohl als auch in jenem der Beamten ist es notwendig, daß das Vorrücken in die höheren Dienstesstufen nach einem gerechten, zweckmäßigen System erfolgt und selbst der Schein von Willkür und Nepotismus ausgeschlossen ist.

Für die Entscheidung über die Befähigung einer Persönlichkeit zur Beförderung oder zur Anstellung können folgende Momente als Anhaltspunkte dienen:

1) der Erfolg der theoretischen und praktischen Prüfungen,
2) der Ausfall eines bei jedem Beförderungsanspruch von neuem zu bestehenden Examens,
3) das Dienstalter (die Anciennität),
4) die dienstliche und außerdienstliche Qualifikation.

Letztere kann festgestellt werden a) durch sog. Promotionslisten und b) durch das freie Ermessen der Oberbehörden.

ad 1. Wenn auch der Ausfall der verschiedenen Examina einen ziemlich guten Maßstab für die Kenntnisse des Kandidaten abgibt, so liegt doch in demselben keine Garantie dafür, inwieweit sich die betr. Persönlichkeit den Anforderungen des Dienstes gewachsen zeigen werde, und zwar um so weniger, je länger der Zeitraum seit dem Bestehen der Examina ist.

ad 2. Der gelegentlich gemachte Versuch, bei jeder Beförderung oder wenigstens für gewisse Grade besondere Prüfungen vorzuschreiben, ist gegenwärtig fast vollständig aufgegeben, da förmliche Prüfungen in höheren Lebensaltern doch nicht mehr passen und es auch schwer ist, die verschiedenartigen Anforderungen, welche namentlich an die höheren Dienstesstufen gestellt werden, in dem Rahmen eines Examens zusammenzufassen. Die beste Prüfung liegt jedenfalls in der interimistischen Uebertragung des betr. Amtes, wozu sich im Verlauf des Dienstes hinreichende Gelegenheit bietet.

ad 3. Einen sehr vielfach benützten Anhaltspunkt bei den Beförderungen bildet das Dienstalter, indem dieses die Wahrscheinlichkeit, keineswegs aber die Gewißheit, dafür bietet, daß der betr. Beamte sich durch das längere Verweilen im Dienst eine größere Summe von praktischen Erfahrungen gesammelt habe, und den Schein der Willkür am besten vermeidet. Da aber zur Bekleidung der höheren Aemter noch andere Eigenschaften

erforderlich sind als für die mittleren Stellen, welche unter normalen Verhältnissen von der großen Mehrzahl der Beamten erreicht werden, und auch bei der Beförderung lediglich nach der Anciennität das Vorrücken in die höheren Stellen erst in einem Alter erfolgen würde, in welchem die Beamten weder die nötige geistige Frische und Initiative, noch auch die für den im Forstfach so wichtigen Inspektionsdienst erforderliche körperliche Rüstigkeit mehr besitzen, so reicht dieses System wenigstens nicht für alle Fälle aus.

4. Außer den bisher besprochenen mehr mechanischen Beförderungsnormen bietet die freie Würdigung der dienstlichen und außerdienstlichen Eigenschaften eines Beamten durch seine vorgesetzten Behörden eine weitere Modalität, die Tauglichkeit und Befähigung der Beamten in unparteiischer Weise zu prüfen.

Solche Qualifikationen werden von seiten der Inspektions- bez. Direktionsstellen periodisch vorgenommen und erstrecken sich auf das dienstliche sowie außerdienstliche Verhalten sämtlicher Beamten, da dieselben nicht bloß Anhaltspunkte für die Beförderungen liefern, sondern zugleich einen Ueberblick darüber gewähren sollen, ob die Beamten den Anforderungen ihrer gegenwärtigen Stellung entsprechen oder ob es notwendig ist, dieselben im Interesse des Dienstes ganz oder doch wenigstens von ihrem derzeitigen Dienstesposten zu entfernen.

Nach dem Ergebnis dieser Qualifikation werden alsdann die sog. Promotionslisten aufgestellt.

Für die obersten Stellen endlich sowie für einzelne ganz besonders schwierige Posten reichen auch diese nicht aus und wird immer lediglich die freie Würdigung der Anforderung des Amtes einerseits und der persönlichen Verhältnisse des Kandidaten andrerseits maßgebend sein können.

Es dürfte sich daher empfehlen:

1) die ersten Anstellungen im Verwaltungsdienst bis zum Revierverwalter incl., sowie im Forstschutzdienst stets nach der durch Zeit und Ausfall der Prüfungen geregelten Anciennität erfolgen zu lassen, wobei bezüglich der Besetzung der einzelnen Stellen die Brauchbarkeit für die speziellen Anforderungen bei der Auswahl unter den dienstältesten Aspiranten entscheidet.

2) Bei Besetzung der Inspektionsstellen die von seiten der Inspektions- und Direktionsstellen nach kollegialer Beratung festgestellten Promotionslisten mit der oben angeführten Modifikation als Grundlage zu nehmen.

3) Zu den Direktionsstellen und auf sog. Vertrauensposten geeignete Persönlichkeiten nach freier Würdigung aller entscheidenden Momente zu berufen.

Beförderung der wissenschaftlichen Weiterbildung.

§ 47. Um die Fortschritte der Wissenschaft und Technik dem Personal zugänglich zu machen und dasselbe zu Verbesserungen anzuregen, finden sich in allen Staaten besondere Veranstaltungen, da der Dienst und der Effekt der Wirtschaft in vorteilhafter Weise hiedurch beeinflußt wird.

Die gebräuchlichsten Mittel, welche jedoch keineswegs sämtlich überall gleichmäßig zur Anwendung gelangen, sind:

1) staatlich unterstützte oder unterhaltene Lesezirkel für Fachzeitschriften,

2) Anschaffung besonders wichtiger Litteraturerscheinungen für die Bibliotheken aller Reviere oder wenigstens der Kontrollstellen,

3) Abhaltung von Konferenzen der Beamten innerhalb der einzelnen Kontroll- bez. Wirtschaftsgebiete,

4) Gründung von Lokalforstvereinen,

5) Gewährung von Stipendien und sonstigen Begünstigungen (Urlaub, Diäten, Fahr-

preisermäßigung ꝛc.) für forstliche Studienreisen und den Besuch der großen Forstversammlungen,

6) Aufstellung von Preisaufgaben.

Besoldungsverhältnisse.

§ 48. Nach den allgemeinen Grundsätzen der Lohn- und speziell der Besoldungspolitik soll der Zeitraum, während dessen der Beamte unentgeltlich oder nur mit ungewissen und ungenügenden Diäten und Remunerationen Dienste leistet, möglichst kurz sein; zwischen den Besoldungen der einzelnen Aemter soll ein richtiges Verhältnis bestehen und ferner der Beamte in nicht zu spätem Lebensalter den Anspruch auf einen angemessenen Ruhegehalt erlangen. Die Höhe des Gehaltes muß so bemessen sein, daß derselbe dem Beamten und dessen Familie einen standesgemäßen Lebensunterhalt sowohl während der aktiven Altersperiode als auch nach Beendigung derselben ohne Voraussetzung eigenen Vermögens gewährt und zugleich auch eine angemessene Erziehung der Kinder ermöglicht.

In der Staatsforstverwaltung sind oder waren doch wenigstens bis in die neueste Zeit herein die Verhältnisse für den Beginn des Gehaltsbezuges nicht ungünstig, indem sowohl im Verwaltungs- als im Schutzdienst nach nicht zu langer Zeit ziemlich stabile und verhältnismäßig gut honorierte Posten zu erreichen waren, namentlich in jenen Staaten, in welchen die Aspiranten als Revier- und Forstamtsassistenten nicht bloß diätarisch beschäftigt werden, sondern etatsmäßige Stellen bekleiden.

Die Gelegenheit zur Erlangung höherer Stellen ist im Staatsforstdienst keine bedeutende, indem die weitaus größte Mehrzahl aller Verwaltungsbeamten ihre dienstliche Laufbahn als Oberförster, der Schutzbediensteten aber als Förster bez. Forstwarte beschließt.

Infolgedessen liegt der Schwerpunkt der Besoldungspolitik hier in der richtigen Bemessung des Gehaltes dieser beiden Diensteskategorieen. Eine Verbesserung der Gehaltsbezüge ist deshalb nur durch Dienstesalterzulagen zu erreichen, für welche 2 Systeme bestehen. Nach dem einen, welches für den Beamten das angenehmere ist, rückt derselbe jeweils nach Ablauf einer bestimmten Anzahl von Jahren in eine höhere Gehaltsstufe ein, während bei dem andern jeder Gehaltsstufe ein bestimmter Bruchteil der Beamten jeder Kategorie angehört und diese bei eintretenden Vakaturen nach Maßgabe ihrer Anciennität in die höheren Gehaltsklassen vorrücken.

Die Differenz zwischen den Bezügen verschiedener Dienstesstufen vom Revierverwalter an aufwärts ist nirgends eine sehr beträchtliche und gestaltet sich sogar nicht selten durch die Dienstalterszulagen sowie gewisse Nebenbezüge zum Nachteil der höheren Stellen.

§ 49. Für die Pensionierung gelten bei den Forstbeamten die gleichen Normen wie für Staatsdiener überhaupt. Da aber jene infolge der größeren körperlichen Anstrengungen im allgemeinen verhältnismäßig früher außer Aktivität treten müssen und in den meisten Staaten die Forstbeamten im Genuß verschiedener Nebenbezüge sind, welche bei der Pensionierung entweder überhaupt nicht oder doch nur zu einem sehr geringen Betrag bei der Bemessung des Ruhegehaltes in Ansatz gebracht werden, so sind diese Verhältnisse für die Forstbeamten nicht günstig. Mit Rücksicht auf die Einbuße an seinen Bezügen im Fall der Pensionierung wird daher mancher nicht mehr leistungsfähige, aber in schlechten Vermögensverhältnissen befindliche Beamte zum Nachteil des Dienstes noch in Aktivität belassen.

Durch die großartige Entwicklung der Verkehrsanstalten in den letzten Dezennien ist auch eine gewaltige Aenderung in den Preisen der wichtigsten Lebensmittel hervorgerufen worden, welche in sehr vielen Fällen eine höchst ungünstige Rückwirkung auf die Kosten und die Art des Lebensunterhaltes der Familien auf dem platten Lande geäußert hat, indem diese jetzt eine Reihe der gewöhnlichsten Dinge ungleich teurer bezahlen müssen als früher und trotzdem nicht mehr sicher sind, stets ihren Bedarf hievon decken zu können.

Dazu kommt noch der Umstand, daß die Forstbeamten nicht nur auf eine Reihe feinerer Lebensgenüsse und auf besseren geselligen Verkehr fast vollständig verzichten müssen, sondern auch genötigt sind, für einzelne Zwecke, namentlich Erziehung der Kinder und Beschaffung ärztlicher Hilfe, einen ungleich größeren Aufwand zu machen als die Beamten, welche in der Stadt wohnen. Es dürfte daher sowohl im Hinblick auf diese Verhältnisse als auch auf den Umstand, daß den Forstbeamten ein sehr wertvoller und schwer zu kontrollierender Teil des Volksvermögens zur Verwaltung anvertraut ist, die Forderung gerechtfertigt sein, daß seine Gehaltsbezüge mindestens ebenso hoch sein müssen wie jene der andern Beamten in gleichem Rang.

§ 50. Infolge der historischen Entwicklung sowohl als der bei den äußern Forstbeamten obwaltenden besondern Verhältnisse besteht der Gehalt derselben noch teilweise in Naturalbezügen, namentlich: Dienstwohnung, Dienstland, Holz ꝛc. Da aber hiedurch nicht nur eine oft recht unerwünschte Ungleichheit in den Bezügen der Beamten gleicher Kategorie veranlaßt wird, sondern auch oben bereits erwähnte Mißstände bei der Pensionierung entstehen, so ist man in neuester Zeit bemüht, die Geldwirtschaft auch hier vollständig zur Durchführung zu bringen, indem man, wie z. B. in Bayern und Hessen, die Nebenbezüge nicht mehr neben dem Geldgehalt einräumt, sondern letzteren für sich nach den allgemeinen Erwägungen bestimmt, für den Genuß der Wohnung, Grundstücke ꝛc. aber von den Beamten eine entsprechende Summe als Miete bez. Pacht erhebt.

Für jenen Aufwand, welcher lediglich mit der Funktion verknüpft ist, wie namentlich Miete eines Bureaus, wenn keine Dienstwohnung vorhanden ist, für Fuhrkosten, eventuell auch für Beschaffung einer Schreibhilfe, wo diese dem Oberförster überlassen ist, erhalten die Beamten eine je nach den Verhältnissen und Staaten in verschiedener Weise festgesetzte Entschädigung.

Tagegelder werden meist nur für Leistungen außerhalb des Dienstbezirkes vergütet, dagegen ist für vermehrte Zehrungskosten und Uebernachten bei längerer Abwesenheit innerhalb desselben gewöhnlich ebenfalls eine Aversalsumme für den sog. Dienstaufwand festgesetzt.

Umzugskosten, ferner Sterbemonat, Witwengehalt und Erziehungsgelder werden den Forstbeamten nach den in der Staatsverwaltung überhaupt geltenden Normen gewährt.

B. Gemeindeforstverwaltung.

§ 51. Zwischen der Gemeinde- (und auch der Privat-)Forstverwaltung einerseits und der Staatsforstverwaltung anderseits besteht der prinzipielle Unterschied, daß es sich bei ersterer nur um die Bewirtschaftung eines eigenen Besitzes, niemals aber um aktive und direkte Ausübung staatlicher Hoheitsrechte durch die Organe der Gemeinden bez. Privaten handelt.

Wegen des durch die Gesetzgebung in ganz Deutschland anerkannten öffentlich-rechtlichen Interesses, welches der Staat speziell an diese Teile des Gemeindevermögens besitzt, nimmt er bisweilen die Leitung des technischen Betriebes und sogar des Forstschutzes in den Kommunalwaldungen ganz an sich oder übt doch wenigstens eine ziemlich weitgehende Kontrolle über dieselben aus.

Neben der Ausdehnung des Waldbesitzes und der Intensität der Wirtschaft hängt daher die Organisation der Gemeindeforstverwaltung ganz wesentlich von dem jeweiligen Maß der staatlichen Einwirkung auf die Gemeindeforstwirtschaft ab.

Es lassen sich nach letzterem 3 Haupttypen der Organisation unterscheiden:

§ 52. 1. In verschiedenen Staaten und Landesteilen hat der Staat die Bewirtschaftung und teilweise auch den Schutz der Gemeindewaldungen in der Weise übernommen,

daß er beides durch von ihm angestellte Beamte besorgen läßt (volle Beförsterung). Die Wirtschaftsbeamten (und event. auch die Schutzbeamten) haben je nach der örtlichen Zusammenlage und den bestehenden Einrichtungen entweder nur Kommunalwaldungen oder solche und Staatswaldungen gleichzeitig zu versehen, ebenso hängt es von den lokalen Verhältnissen und von der Größe des Waldbesitzes ab, ob sie ihre Thätigkeit nur auf die Waldungen einer oder auf jene mehrerer Gemeinden zu erstrecken haben.

Die Funktionen der Verwaltungs- und Schutzbeamten sind hier im allgemeinen die gleichen wie bei der Staatsforstverwaltung, doch wird den Wünschen der Gemeindevertretung beim Entwurf der periodischen und jährlichen Betriebspläne möglichst Rechnung getragen. Die Materialverwertung und die Rechnungslegung in finanzieller Richtung ist stets Sache der Gemeinden.

Der Inspektionsdienst in den Kommunalwaldungen dieser Kategorie wird von den betr. technischen Beamten im wesentlichen nach den gleichen Normen wie in den Staatswaldungen besorgt, doch ressortieren dieselben bezüglich der Kommunalwaldungen gewöhnlich von einer andern Regierungsabteilung als hinsichtlich der Verwaltung der Staatsforsten.

Auch die Direktionsstellen beteiligen sich an der Bewirtschaftung der beförsterten Gemeindewaldungen durch Oberinspektionen, ferner in den Fragen der Organisation, Gesetzgebung ꝛc. Die Ressortverhältnisse sind jedoch auch hier anders geordnet als bei den Staatswaldungen, indem die höchste Instanz für Gemeindewaldungen entweder jenes Ministerium ist, welchem überhaupt die Oberaufsicht über die Vermögensverwaltung der Gemeinden zusteht, oder es beteiligen sich verschiedene Ministerien bei der Entscheidung über die betr. Angelegenheiten.

Wenn auch die Anstellung der Forstschutzbeamten den Gemeinden überlassen ist, so bleibt doch die Bestätigung derselben stets dem Staate vorbehalten.

§ 53. 2. Eine mittlere Stufe der staatlichen Einwirkung auf die Gemeindeforstwirtschaft ist dann gegeben, wenn derselbe verlangt, daß a) die Bewirtschaftung durch qualifizierte Beamte geführt werde und auch für den Schutz in entsprechender Weise Vorsorge getroffen sei und b) daß sich die Bewirtschaftung auf staatlich genehmigte Betriebspläne stütze (weitgehende Staatsaufsicht). Es bleibt dann den einzelnen Gemeinden überlassen, entweder für sich allein oder in Verbindung mit andern gemeinschaftlich einen befähigten Verwaltungsbeamten aufzustellen, wenn dieselben nicht vorziehen, mit benachbarten Forstverwaltungsbeamten eine Vereinbarung darüber zu treffen, daß diese die Bewirtschaftung der fraglichen Kommunalwaldungen als ein Nebenamt übernehmen.

In manchen Staaten übernimmt der Staat im Weg der freien Vereinbarung mit den Gemeinden die Bewirtschaftung und event. auch den Schutz ihrer Waldungen durch seine Beamten. Durch letztere Modalität wird der Uebergang zum System der vollen Beförsterung angebahnt, indem der Staat dadurch, daß er seinen Beamten die Erlaubnis versagt, die Bewirtschaftung von Gemeindewaldungen als ein Nebenamt zu übernehmen, in der Lage ist, dasselbe auf diesem Umwege einzuführen, wie es z. B. gegenwärtig in Bayern geschieht.

Wenn die Gemeinden eigene Betriebsbeamten aufstellen, so versehen dieselben die gleichen Funktionen wie die Staatsoberförster; wählen aber die Gemeinden einen der beiden anderen Wege, so bleibt ihnen die Materialverwertung sowie die Rechnungslegung in finanzieller Hinsicht ebenso, wie beim System der vollen Beförsterung.

Bei der Leitung und Ueberwachung des Betriebes ist hier die technische Seite von der administrativen zu trennen. Die Aufsicht in ersterer Richtung wird von den forsttechnischen Inspektions- und Direktionsbeamten des Staates besorgt, bei der Entscheidung etwaiger Anstände pflegen jedoch die Kuratelbehörden für das Gemeindevermögen in diesem Fall einen weitergehenden Einfluß zu haben als bei dem erstangeführten System der vollen Beförsterung.

Die Entscheidung in den rein administrativen Fragen, namentlich Bestimmung der allgemeinen Richtung des Betriebes, Gewährung der Geldmittel, Bestimmung des jährlichen Hiebssatzes innerhalb des periodischen Etats, steht hier meist ausschließlich den Gemeinden zu. Dieselbe ist bei diesem System namentlich auch deshalb dem Wirtschaftsbeamten gegenüber viel selbständiger, weil die Annahme und Entlassung desselben, allerdings mit Vorbehalt der staatlichen Genehmigung, durch die Gemeinde erfolgt.

Letzteres gilt auch für das Schutzpersonal, doch ist es zur Sicherung eines ausgiebigen Forstschutzes unbedingt notwendig, daß auch die Entlassung eines solchen Bediensteten nur mit Genehmigung der Aufsichtsbehörde erfolgt und nicht, wie in Bayern, dem Belieben der Gemeinden überlassen ist.

Wenn die Bewirtschaftung der Gemeindewaldungen nicht vom Staat übernommen ist, so pflegen die Gemeinden mit größerem Waldbesitz besser geschulte Schutzbeamte (Förster) aufzustellen, damit diese sich auch am Betrieb bis zu einem gewissen Grad beteiligen können und infolgedessen den Verwaltungsbeamten die Bewirtschaftung größerer Bezirke ermöglicht ist. Bei kleinerer Gemeindewaldung kommen stets nur einfache Forstwarte bez. Waldaufseher zur Verwendung.

§ 54. 3. Da, wo den Gemeinden das größte Maß von Selbständigkeit in bezug auf die Benützung ihres Waldes eingeräumt ist, bewirken sowohl das eigene wohlverstandene Interesse als auch besondere gesetzliche Vorschriften, daß in irgend einer Weise für die Bewirtschaftung und den Schutz des Waldes Sorge getragen wird.

Die alsdann möglichen Verhältnisse sind aber äußerst verschiedenartig und hängen neben der Intensität des Betriebes noch ganz wesentlich von der Ausdehnung des Besitzes ab, ganz in der Weise wie bei den Privatwaldungen, weshalb auf den betr. § 61 verwiesen wird.

Die Staatsforstbeamten haben sich mit den Waldungen dieser Kategorie nur in ihrer Eigenschaft als Organe der Forstpolizei zu beschäftigen, wenn sie nicht die Bewirtschaftung derselben im Vertragsweg als Nebenamt übernommen haben.

§ 55. Zur Besorgung der forstlichen Kassengeschäfte sind nur in einzelnen Städten Norddeutschlands mit bedeutendem Waldbesitz eigene Forstkassenrendanten bestellt, außerdem ist dieselbe Sache jener Organe, welchen die Erledigung der Kassengeschäfte überhaupt in den Gemeinden übertragen ist.

Die Forstpolizei wird in den Gemeindeforsten von den hiezu berufenen Staatsforstbeamten bethätigt.

Für die forstlichen Baugeschäfte sowie für die Zwecke der forstlichen Rechtspflege sind von den Gemeinden nirgends eigene Beamte aufgestellt.

Als Vertreter der Gemeindeforstverwaltung in allen Rechtsfällen erscheinen die von der Gesetzgebung berufenen Vertreter des Gemeindevermögens.

§ 56. Für die Bildung der Dienstbezirke der Verwaltungsbeamten kommt hier in Betracht, ob das System der vollen Beförsterung vorliegt oder eines der beiden übrigen, welche den Gemeinden größere Selbständigkeit einräumen.

Im ersten Fall gelten im allgemeiuen die gleichen Gesichtspunkte, welche bereits oben in § 32 bezüglich der Bildung reiner Staatswaldreviere angeführt worden sind. Etwas größere Bezirke erscheinen in diesem Fall deshalb zulässig, weil der Verwaltnngsbeamte bei den Gemeindewaldungen nichts mit der sonst oft sehr viel Zeit in Anspruch nehmenden Materialverwertung zu thun hat. Anderseits ist aber zu berücksichtigen, daß auch der Verkehr mit den Gemeindeverwaltungen, namentlich dann, wenn das Revier aus zahlreichen kleinen Wirtschaftsganzen besteht, sehr umständlich ist.

In manchen Staaten, z. B. in Hessen, werden die Bezirke lediglich nach der Zusammenlage, bald aus reinen Staatswaldungen, bald aus Gemeindewaldungen, und auch

aus beiden gemischt, gebildet. In anderen Staaten, so in einzelnen Provinzen von Preußen, werden die Bezirke nur aus Waldungen der gleichen Kategorie formiert. Bei letzterem Verfahren ergibt sich eine unnötige Erschwerung und Verteuerung des Dienstes, weil vielfach die Waldungen eines Verwaltungsbeamten von jenen des andern ganz oder teilweise umschlossen werden und auch oft sehr ungünstig gestaltete Dienstbezirke entstehen. Außerdem werden dann auch die Gemeindewaldreviere häufig Beamten übertragen, die wegen mangelhafter Vorbildung oder ungünstiger dienstlicher Qualifikation für Staatswaldreviere nicht so ganz erwünscht sind; dieses involviert aber eine Abweichung von den Gesichtspunkten, welche die volle Beförsterung als angezeigt erscheinen lassen.

Bei Voraussetzung größerer Selbständigkeit entscheidet für die Bildung der Verwaltungsbezirke namentlich die Größe des Waldbesitzes. Oft wird hier schon für eine etwas kleinere Waldfläche ein eigener, aber geringer besoldeter Verwaltungsbeamter aufgestellt, oder umgekehrt diesem ein entschieden zu großer Bezirk übertragen, weil derselbe für zwei Verwaltungsbeamte doch zu klein wäre, in letzterem Fall hilft man sich alsdann durch Anwendung des Revierförstersystemes.

Durch die Gemeindewaldungen wird die Größe der Dienstbezirke der forstlichen Inspektionsbeamten insofern beeinflußt, als dieselben, wenn sie auch den Gemeindewaldungen ihre Thätigkeit zuzuwenden haben, nur eine kleinere Staatswaldfläche beaufsichtigen können als außerdem.

Für die Organisation der Schutzbezirke gelten die früher (§ 33) bereits entwickelten Gesichtspunkte. Modifikationen ergeben sich auch hier namentlich aus der Größe des Waldbesitzes in ähnlicher Weise wie bei den Verwaltungsbeamten.

§ 57. Die Forstbeamten, denen die Verwaltung der Gemeindeforsten übertragen ist, gehören teils zu den mittelbaren, teils zu den unmittelbaren Staatsdienern.

Beim System der vollen Beförsterung verwalten die betr. Beamten allerdings Gemeindevermögen, allein sie sind vom Staat zur Wahrnehmung seines Interesses von diesem aufgestellt und üben daher zugleich staatliche Hoheitsrechte. Sie zählen daher zu den Staatsbeamten, für deren Stellung das oben in § 37 Gesagte gilt.

Allein auch bei den übrigen Systemen liegt noch kein rein privatrechtlich zu beurteilendes Verhältnis vor. Die Gemeindeforstbeamten ersetzen hier den staatlichen Regierungsapparat und üben wenigstens in gewissen Beziehungen staatliche Funktionen aus, indem sie das rechtlich geschützte Interesse, welches der Staat an der Erhaltung der Gemeindeforsten hat, vertreten. Aus diesem Grund greift auch der Staat bei der Organisation des Forstdienstes in das Selbstverwaltungsrecht der Gemeinden ein, indem er meist bestimmte Bedingung für die Qualifikation zum Gemeindeforstbeamten vorschreibt oder sich wenigstens das Recht vorbehält, sich von der entsprechenden Qualifikation derselben zu überzeugen.

Die Gemeindeforstbeamten sind hier mittelbare Staatsdiener, aber nicht Beamte im Sinne des Staatsrechtes.

§ 58. Die Begründung des Dienstverhältnisses erfolgt durch den Abschluß des Dienstvertrages bez. durch die Genehmigung desselben von der kompetenten Behörde.

Auch hier wird meist bei Antritt des Dienstes ein Eid abgelegt, dieser findet sich bei den Gemeindeforstbeamten in doppelter Form. Er kann sich nämlich entweder auf die gewissenhafte Vermögensverwaltung beziehen und wird dann vor der vorgesetzten Behörde (Bürgermeister) geleistet, oder er betrifft die Vereidigung auf das Forstdiebstahlsgesetz, zur Abnahme dieses wenigstens von allen Schutzbediensteten zu leistenden Eides sind nur die ordentlichen Gerichte zuständig.

Die Rechte und Pflichten der Kommunalforstbeamten entsprechen im wesentlichen

jenen der Staatsforstbeamten, soweit sie nicht lediglich ein Ausfluß des Staatsdienerverhältnisses sind.

Hervorzuheben ist, daß auch die Gemeindeforstbeamten bei Ausübung ihres Dienstes durch gesetzliche Bestimmungen besonders geschützt sind (§§ 117, 118 u. 119 d. R.Str.G.B.). Das Verbot des Betriebes öffentlicher Gewerbe gilt für sie ebenfalls. Zur Aufrechthaltung der dienstlichen Ordnung steht den Gemeinden eine Disziplinargewalt gegen ihre Beamten zu.

Die Beendigung des Dienstverhältnisses erfolgt durch: 1) den Tod des Beamten, 2) durch Verzicht, wenn er sich auf bestimmte Zeit durch Vertrag gebunden hat, 3) als Straffolge bei richterlicher Verurteilung in gleicher Weise wie bei den Staatsbeamten, 4) durch ein entsprechendes Urteil eines Disziplinargerichtshofes, soweit ein solcher hier zuständig ist, 5) durch Erlöschen des Vertrages entweder nach Ablauf der vereinbarten Dienstzeit oder infolge einer in vertragsmäßiger Weise erfolgten Kündigung.

Werden Gemeindeforstbeamte auf Lebenszeit angestellt, so erhalten sie auch Ansprüche auf Pension, gewöhnlich nach Analogie der für die Staatsdiener bestehenden Bestimmungen.

§ 59. Die Vorbildung für den Gemeindeforstdienst ist im allgemeinen die gleiche wie für den Staatsforstdienst und erfolgt auch, soweit erforderlich, auf denselben Anstalten. Für solche Aspiranten des Gemeindeforstdienstes, welche gleich zu Anfang ihrer Laufbahn erklären, auf Anstellung im Staatsforstdienst verzichten zu wollen, wird gewöhnlich von den dort geforderten Voraussetzungen der Maturitas, häufig auch des Nachweises körperlicher Rüstigkeit ganz abgesehen oder doch wenigstens eine gewisse Nachsicht geübt.

Für den Gemeindeforstdienst finden entweder besondere Prüfungen statt oder es ist das Bestehen der für den Staatsforstdienst vorgeschriebenen Examina erforderlich.

Ein besonderer Bildungsgang für die Aspiranten des Gemeindeforstverwaltungsdienstes mit geringeren Anforderungen als für den Staatsdienst, wie er z. B. in den Regierungsbezirken Trier, Koblenz und Arnsberg zulässig ist, erscheint weder im Interesse der guten Bewirtschaftung dieser Waldungen, noch auch in jenem des Ansehens dieser Beamten als wünschenswert.

Vielfach übernehmen Aspiranten des Staatsforstverwaltungsdienstes in der Zeit zwischen ihrem praktischen Examen und ihrer Anstellung als Oberförster Verwaltungsstellen im Gemeindedienst. Sie erhalten dadurch eine stabilere Stellung mit verhältnismäßig besserer Besoldung, als wenn sie im Staatsdienst nur diätarisch beschäftigt würden, während die Gemeinden sich so relativ billige Verwaltungsbeamte verschaffen können, allerdings auf Kosten ihrer Waldungen, die zur praktischen Schulung für den späteren Staatsdienst dienen.

Von einem eigentlichen Beförderungssystem ist in der Gemeindeforstverwaltung keine Rede, da meist nur eine Kategorie von Verwaltungs- bez. Schutzbediensteten vorhanden ist.

§ 60. In jenen Gemeindewaldungen, in welchen der Staat Verwaltung bez. Schutz durch von ihm angestellte Beamte besorgen läßt, ist deren Besoldung gerade so hoch, als wenn sie nur für Staatswaldungen angestellt wären. Die Gemeinden haben dann entweder den ganzen auf sie nach Verhältnis ihrer Waldfläche entfallenden Anteil an diesen Gehältern zu bezahlen oder nur einen sog. Besoldungsbeitrag nach verschiedenen Normen zu leisten. So ist z. B. in Württemberg da, wo der Staat die Betriebsführung in den Gemeindewaldungen übernommen hat, 80 Pfg. pro ha Waldfläche zu entrichten.

In den übrigen Gemeindewaldungen ist die Höhe der von den Gemeinden gebotenen Besoldung wesentlich ausschlaggebend für die Qualität ihrer Beamten; ist erstere niederer als im Staatsdienst, so erhalten sie entweder nur jüngere Beamten (Verwaltungsdienstaspiranten) oder solche, welche Grund haben, den Staatsdienst zu meiden.

C. Privatforstverwaltung.

I. Von den Dienstesstellen.

§ 61. Bei den Privatforsten ist neben den allgemeinen Verhältnissen, von welchen die Organisation der Verwaltung abhängt, dieselbe in erster Linie durch die Ausdehnung des Besitzes bedingt, und ergeben sich mit Rücksicht auf diese verschiedene Anwendungen und Kombinationen der bereits früher dargestellten Formen.

Im allgemeinen lassen sich folgende Gruppen bilden.

1. Kleinbesitz.

a. Der Besitzer leitet in den kleinsten Fällen die Bewirtschaftung nach den eigenen Anschauungen und Kenntnissen oder erhält doch nur gelegentlich den Rat und das Gutachten eines Sachverständigen. Der Schutz wird entweder vom Eigentümer oder durch gemeindliche Waldhüter besorgt, bisweilen übernimmt der Staat den Forstschutz, z. B. in Hessen.

b. Bei etwas größerem Waldbesitz wird gewöhnlich Verwaltung und Schutz einem Beamten übertragen, der zwar einige forsttechnische Kenntnisse, aber nicht die Qualifikation für den Staatsforstverwaltungsdienst besitzt. Unter Umständen kann es sich auch empfehlen, wegen der Betriebsleitung mit einem benachbarten Forstverwaltungsbeamten ein Uebereinkommen zu treffen und nur einen Schutzbeamten ohne technische Kenntnisse (Forstwart) aufzustellen.

2. Mittlerer Waldbesitz.

a. Der Betrieb wird von einem eigenen, technisch gebildeten, Beamten geleitet, für den Schutz sind einfache Waldaufseher bestellt.

b. Wenn der Wirtschaftsbeamte den Betrieb nicht mehr in allen Teilen anordnen und mit der Hilfe von Forstwarten durchführen kann, dann wird es nötig, dadurch zum Revierförstersystem überzugehen, daß dem Wirtschaftsforstmeister nun besser vorgebildete Schutzbeamte (Revierförster) und diesen allenfalls nach Bedarf noch Forstwarte oder Waldaufseher untergeben sind.

3. Großbesitz.

a. Ein forsttechnischer Beamter hat die Oberleitung über den gesamten Forstbetrieb, ihm unterstehen für den Betrieb forsttechnisch vollständig ausgebildete Verwaltungsbeamte, sowie das erforderliche Schutz- und Hilfspersonal.

b. In den größten Privatwaldungen endlich findet sich eine vollständige Organisation des Forstdienstes mit Direktions-, Inspektions-, Verwaltungs- und Schutzstellen, welche sich von der Staatsforstverwaltung prinzipiell gar nicht mehr unterscheidet.

§ 62. Charakteristisch bleibt für die Privatforstverwaltung wohl ausnahmslos die Stellung, welche die leitenden Forstbeamten zu den übrigen Organen der Güter- und Vermögensverwaltung einnehmen. Die Oberleitung über diese ist, soweit der Besitzer sie nicht selbst führt, entweder einem einzelnen Beamten, einem Kameralisten oder Juristen, übertragen, oder es wird dieselbe von einem Kollegium geführt, an dessen Spitze ein Nichtforstmann steht. Da aus diesem Verhältnis für die Forstbeamten viele Unannehmlichkeiten entspringen, so ist ihr Streben stets darauf gerichtet, gegenüber der Güterdirektion eine möglichst selbständige und unabhängige Stellung einzunehmen.

Als weitere Eigentümlichkeit der Privatforstverwaltung ist noch hervorzuheben, daß sich hier das eigentliche Oberförstersystem, wie im Staatsdienst, sehr selten findet, sondern meist das Revierförstersystem, weil es billigere und gefügigere Beamten liefert. Die Privatforstbeamten müssen sich fast allenthalben auch in sehr bedeutendem Maß an der Jagdausübung beteiligen, spielen dann bei den größeren Jagden vielfach eine Rolle, welche sehr an den Jagdbedienten früherer Zeiten erinnert!

Bezüglich der übrigen Zweige der Forstverwaltung ist zu bemerken, daß die Forstpolizei in den Privatwaldungen durch die staatlichen Organe, entweder Forstverwaltungsbeamte oder eigene Forstpolizeibeamte, ausgeübt wird. Bezüglich der Delegation dieser Funktion an Privatbeamte wurde bereits oben (§ 27) das nähere mitgeteilt.

Die Privatwaldbesitzer können im Strafprozeß auch als Angeklagte erscheinen.

Für die Bildung der Dienstbezirke kommen hier die in dieser Hinsicht bereits früher sowohl bei der Staatsforstverwaltung als namentlich auch bei der Gemeindeforstverwaltung angegebenen Momente in Betracht. Größe des Besitzes überhaupt, sowie Ersparnisrücksichten fallen hier besonders ins Gewicht.

Von den Dienstesorganen.

§ 63. Die Privatforstbeamten sind lediglich die Vertreter von Vermögensinteressen und nehmen daher eine rein privatrechtliche, durch den jeweiligen Dienstvertrag bestimmte Stellung ein. Ausnahmen hievon finden statt bei den Forstschutzbeamten, welche, wenn sie gerichtlich auf das Forstdiebstahlsgesetz beeidigt sind, bei Ausübung des ihnen übertragenen Forstschutzes den Charakter im Dienst des Staates stehender öffentlicher Beamten haben. Ebenso werden Privatforstbedienstete, denen die Handhabung der Forstpolizei übertragen ist, zu mittelbaren Staatsdienern.

Die Rechte und Pflichten, ebenso die Besoldungsbezüge, Stabilität und Pensionsansprüche der Privatbeamten richten sich lediglich nach dem Dienstvertrag bezw. nach den Grundsätzen des gemeinen Rechts.

Mit Rücksicht auf die in der Forstwirtschaft obwaltenden besonderen Verhältnisse genießen die Privatforstbeamten bei Ausübung ihres Dienstes, ebenso auch der Waldeigentümer selbst den Schutz der §§ 117—119 des R.Str.G.B.

Für die Vorbereitung zum Privatforstdienst bestehen in Oesterreich eigene Lehranstalten, welche wesentlich für den Standpunkt des Betriebsförsters eingerichtet sind, in Deutschland sind solche nicht vorhanden, sondern besuchen die betr. Aspiranten die gleichen Anstalten wie jene des Staatsdienstes, werden aber bezüglich der Vorbedingungen noch liberaler behandelt als jene des Gemeindeforstdienstes. Ebenso ist die Teilnahme an den Schlußprüfungen in ihr Belieben gestellt, doch verlangen wenigstens die größeren und einsichtsvolleren Privatwaldbesitzer für Anstellung in ihren Dienst den Nachweis der Befähigung für den Verwaltungs- bez. Schutzdienst in Staats- oder Gemeindeforsten.

Für die Qualität des Personales ist im Privatforstdienst ganz besonders die Höhe der Besoldung maßgebend. Wenn diese auch während der Aktivität, wenigstens auf den größeren Besitzungen, nicht ungünstig zu sein pflegt, so ist es doch im allgemeinen mit der Stabilität und den Pensionsansprüchen schlecht bestellt. Es werden deshalb die Verwaltungsstellen im Privatdienst häufig nur als Durchgangsposten von Aspiranten des Staatsforstverwaltungsdienstes übernommen. Für die im Privatdienst dauernd verbleibenden Beamten bietet der Einkauf in Lebensversicherungs- 2c. Kassen eine Möglichkeit, diesen Mißstand zu mildern.

II. Organisation der mechanischen Arbeit.

§ 64. Der größte Teil der im Forstbetrieb vorkommenden Geschäfte, welche eine Mitwirkung der Waldarbeiter notwendig machen, wiederholt sich alljährlich in gleicher Zeitfolge und auch wenigstens in annähernd gleichem Umfang. Daneben gibt es aber auch Geschäfte, welche nur in längeren Zwischenräumen vorzunehmen sind, wie namentlich Vermessung und Betriebsregulierung. Außerdem kommen noch in verhältnismäßig sehr kleinem Umfang solche Arbeiten vor, deren Ausführung eine besonders angelernte handwerksmäßige Geschicklichkeit erfordert. Letztere werden in der Regel von den betreffenden in der Nähe

wohnenden Handwerkern ausgeführt und brauchen deshalb bei den folgenden Betrachtungen nicht weiter berücksichtigt zu werden.

Die Beschaffung der nötigen Arbeitskräfte für die beiden ersterwähnten Arten von Betriebsgeschäften kann in verschiedener Weise erfolgen.

a. In Deutschland ist jene Einrichtung am verbreitetsten, bei welcher ein Rechts- bez. Vertragsverhältnis zwischen jedem einzelnen Arbeiter und dem Waldbesitzer bez. dessen Vertreter besteht. Die Arbeiter verbinden sich untereinander nur so weit, als es die örtliche Zusammenlage der Waldungen und Wohnungen sowie die zu bewältigende Arbeit unbedingt erfordern, es ist dieses das System der Freiarbeiter oder Freidinger. Je nachdem diese Arbeiter während des ganzen Jahres oder nur für einzelne Arbeitsteile im Wald beschäftigt sind, unterscheidet man ständige und unständige Arbeiter. Historische Entwicklung sowie die sozialen und wirtschaftlichen Verhältnisse der betr. Gegend haben einen gewaltigen Einfluß sowohl auf die Beziehungen zwischen Waldbesitzer und Waldarbeiter als auch auf die Qualität der letzteren. In größeren Waldgebieten bilden die Arbeiter öfters vollständig geschlossene Korporationen mit zunftmäßiger Gliederung, während in der Nähe großer Städte sowie in wohlhabenden ackerbautreibenden Gegenden mit geringer Waldfläche der Wirtschaftsbeamte froh sein muß, wenn er zur Durchführung der Geschäfte überhaupt die nötigen Arbeitskräfte, welche häufig wechseln, zusammenbringen kann.

b. In dem Alpengebiete Bayerns und Oesterreichs sowie in den Karpathen und andern entlegenen großen Waldgebieten übernehmen einzelne Personen (Unternehmer) vom Waldbesitzer die Durchführung der gesamten Waldarbeit und stellen dann ihrerseits die nötigen Leute. Bei diesen Unternehmermannschaften tritt nur der Obmann mit dem Waldbesitzer in ein Rechtsverhältnis und bildet eine verantwortliche Mittelsperson zwischen dem Waldbesitzer und den von ihm angenommenen Arbeitern, indessen muß sich auch stets der Waldbesitzer noch einen direkten Einfluß auf letztere wahren. Dieses System findet sich sowohl in der Form, daß wenigstens der Unternehmer und der größte Teil der Arbeiter in der Nähe des Waldes ansässig sind und alljährlich die Arbeit in den gleichen Revieren übernehmen, oder auch so, daß solche Unternehmermannschaften periodisch zuwandern, oft aus großen Entfernungen, und dann nach längerer oder kürzerer Zeit wieder weiterziehen; so machen es namentlich die sog. Krainer (Arbeiter aus Steyermark, Kärnthen, Krain), welche durch ganz Südungarn bis in die Türkei ziehen, ähnlich auch die Südtyroler Holzhauer, welche bei den beträchtlichen Anfällen an Holz infolge ausgedehnter Kalamitäten während der jüngsten Zeit in einem großen Teil Deutschlands zu finden waren.

c. Selten ist jetzt das System der Regiearbeiter mehr vertreten, bei welchem der Waldbesitzer, um die nötigen Arbeiter zu erhalten, förmliche Kolonieen schafft und dann bisweilen für den gesamten Lebensunterhalt dieser Leute nach allen Richtungen Vorsorge treffen muß. Es findet sich dasselbe nur noch in den entlegensten Gegenden Oesterreichs und Ungarns und auch hier meist nur noch als Folge bereits vor längerer Zeit entstandener Ansiedlungen.

Aus den Arbeitern, welche die jährlichen Arbeiten leisten, werden alsdann die gewandtesten und brauchbarsten für die periodischen Arbeiten ausgewählt, bei denen der Bedarf an mechanischen Hilfskräften doch stets nur ein geringer ist.

§ 65. Mag die Beschaffung der Arbeitskräfte in der einen oder andern Weise erfolgen, so ist zur zweckmäßigen Durchführung der Arbeit noch eine weitere, innere Organisation notwendig. Nur ganz ausnahmsweise sind alle Arbeiter eines Reviers am gleichen Platz beschäftigt. Sowohl Mangel an Raum als auch die Unmöglichkeit, die Leute ordentlich beschäftigen und überwachen zu können, führt zu einer Sonderung in größere Abteilungen (Gruppen, Rotten, Kompagnien), deren jeder meist ein besonderer Arbeitsplatz angewiesen wird. Innerhalb der Rotte treten dann, namentlich bei der Holz-

hauerei, wieder soviele Leute (meist 2—4) in ein engeres Verhältnis zu einander, als bei sachgemäßer Arbeitsteilung je nach den Erfordernissen der auszuführenden Arbeit zusammenwirken müssen. Diese Unterabteilungen heißen Partieen, Sägen, Schüze, Passe ꝛc.

An der Spitze jeder Rotte steht der von den Arbeitern mit Zustimmung des Revierverwalters aus ihrer Mitte gewählte Rottmeister (Regimenter ꝛc.). Dieser ist eine für den Geschäftsbetrieb sehr wichtige Persönlichkeit und erscheint als Vertreter der Arbeiter gegenüber dem Revierverwalter, empfängt dessen Befehle, überwacht in Abwesenheit des Forstpersonales die Arbeit, weist die jüngeren Arbeiter an ꝛc. Ebenso erhebt der Rottmeister die Löhne nach Anweisung des Revierverwalters bei der Kasse, wenn hiefür nicht ein eigener Lohnmann (Sachsen) aufgestellt ist, und zahlt diesen an die einzelnen Arbeiter, bezw. an die Partieen aus.

Als weitere besondere Funktionen innerhalb der Rotten sind jene des Holzsetzers (bei der Holzhauerei) und des Vorarbeiters (bei sonstigen Waldarbeiten) anzuführen. Häufig ist der Rottmeister auch zugleich Holzsetzer und Vorarbeiter.

§ 66. Für den Forstbetrieb ist es von größter Wichtigkeit, daß der Verwaltungsbeamte stets die nötigen Arbeitskräfte in ausreichender Anzahl und entsprechender Beschaffenheit zur Verfügung habe. Je nach der Gewohnheit der Bevölkerung und der Lage des Arbeitsmarktes kann dieser Forderung bald leicht, bald nur sehr schwierig und ungenügend entsprochen werden.

Am günstigsten liegen die Verhältnisse in dieser Beziehung im Herzen großer Waldgebiete, fern von den großen Zentren der Industrie und des Verkehrs, wo die Bevölkerung durch Tradition an dem Wald hängt und von jeher gewohnt ist, den größten Teil ihrer Lebensbedürfnisse aus dem Wald und durch die Waldarbeit zu decken.

Die Verbesserung der Verkehrsmittel, die allgemeine Militärpflicht, Freizügigkeit und die ganze Zeitströmung bringen jedoch auch in diese Gegenden Genußsucht, höhere Lebensansprüche und die Kenntnis von anderen, wenn oft auch nur scheinbar besseren Verhältnissen. Infolge dessen ist die Arbeiterfrage auch für die Forstwirtschaft allenthalben eine recht brennende geworden, namentlich nicht selten dadurch, daß man in Verkennung der geänderten Sachlage zu lange an dem alten patriarchalischen Verhältnis zwischen Waldbesitzer und Arbeiter festgehalten, notwendige Verbesserungen unterlassen und dadurch namentlich die Vorsorge für die Herbeiziehung jüngerer Kräfte vollständig versäumt hat.

Noch schwieriger wird die Beschaffung der nötigen Waldarbeiter dann, wenn plötzlich allgemein oder auch nur lokal eine besonders starke Nachfrage nach Arbeitskräften eintritt, wie z. B. durch einen allgemeinen Aufschwung der Industrie oder durch einzelne große Unternehmungen, wie Eisenbahnbauten. Umgekehrt findet bei einem Darniederliegen der Industrie ein Andrang von vielen, mitunter recht unbrauchbaren und unerwünschten Elementen zur Waldarbeit statt.

§ 67. Eine rationelle Lösung der Waldarbeiterfrage kann nur dadurch erfolgen, daß der Wirtschaftsbeamte sucht, sich einen Stamm von tüchtigen, ständigen Waldarbeitern heranzuziehen und zu erhalten.

Hiezu ist vor allem erforderlich, daß diesen Arbeitern und ihren Familiengliedern durch eine richtige Verteilung der vorkommenden Arbeiten während ihrer disponiblen Arbeitszeit volle Beschäftigung gewährt wird. Hiedurch ergiebt sich vom Standpunkt des Arbeiters der Vorzug, daß er nicht durch Mangel an Arbeit während eines beträchtlichen Teiles des Jahres gezwungen, wird anderweitig Verdienst zu suchen und zugleich bei entsprechender Verwendung auch von Frauen- und Kinderarbeit den einzelnen Familien ein möglichst großer Verdienst zufließt, andererseits hat hiebei der Waldbesitzer den Gewinn, daß bei einem derartigen Vorgehen die Arbeit in raschester, bester und billigster Weise durchgeführt wird.

Ein Hauptfehler, welcher auch gegenwärtig mit vielen Forsthaushalten gemacht wird, besteht darin, daß teils aus Gewohnheit, teils aus Bequemlichkeit die Waldarbeit auf einen möglichst kurzen Zeitraum eingeschränkt wird. Soweit nicht lokale ungünstige Arbeiterverhältnisse drängen, liegt hiefür aber ein technischer zwingender Grund nicht vor. Mit Ausnahme eines Teiles der Frühjahrskulturen und der Lohrindenernte gestatten alle andere Betriebsgeschäfte einen ziemlich großen zeitlichen Spielraum und können unter normalen Verhältnissen ebensogut durch eine kleinere Zahl von Arbeitern in längerer Zeit als durch eine größere Anzahl in kürzerer Frist ausgeführt werden.

Ferner ist zu berücksichtigen, daß nicht alle Arbeiten das gleiche Maß von körperlicher Kraft erfordern und deshalb neben Mannesarbeit die Verwendung von Frauen- und Kinderarbeit nicht nur zulässig, sondern im Interesse besserer und billigerer Arbeitsausführung öfters sogar geboten erscheint.

Ausschließliche Mannesarbeit ist die Holzernte (mit Ausnahme vielleicht des Wellenbindens) und der Holztransport, doch kann durch Benutzung guter Instrumente, sowie mechanischer Transportmittel (Waldeisenbahnen!) der Bedarf an menschlicher Arbeitskraft sehr wesentlich vermindert werden. Die Kulturarbeiten gestatten und erfordern den ausgedehntesten Gebrauch von Frauen- und Kinderarbeit, während der Wegbau wieder, vorwiegend wenigstens, Sache der Männer ist.

§ 68. Durch zweckmäßige Arbeitsteilung und Arbeitsvereinigung läßt sich vielfach eine bessere und raschere und damit zugleich auch billigere Ausführung ermöglichen.

Den größten Einfluß auf die Beschaffenheit der Arbeitsleistung hat die Art und Weise der Entlohnung, d. h. ob die Arbeit im Taglohn oder im Akkord ausgeführt wird. Letzterer ist in dieser Beziehung dem ersteren weitaus vorzuziehen, weil der Arbeiter hier in unmittelbare Beziehung zum technischen Erfolg seiner Arbeit gesetzt wird. Die Verakkordierung der auszuführenden Arbeiten findet daher auch im Forstbetrieb in ausgedehntem Maßstab und zwar überall da statt, wo die Güte der Arbeit nicht unter der Raschheit der Ausführung leidet und auch ohne fortwährende Ueberwachung genügend kontrolliert werden kann. Im Taglohn wird daher eigentlich nur der größte Teil der Kulturarbeiten und Wegunterhaltung ausgeführt, der Stücklohn dagegen ist gebräuchlich bei der Holzhauerei, einzelnen Kulturarbeiten und bei den Wegneubauten. Die Verakkordierung der letzteren erfolgt meist in der Form des Gruppenakkordes, indem sich mehrere Arbeiter in korporativer Weise zur Herstellung einer bestimmten Arbeit oder zur Uebernahme größerer, zusammenhängender Arbeitsaufgaben verbinden.

Außerdem findet sich der Gruppenakkord in der Waldarbeit noch in größerem Umfang bei der Vergebung der Holzhauerei in Unternehmermanschaften.

Wenn auch durch die Organisation der Waldarbeit in der bisher besprochenen Weise der Bedarf an Arbeitern sehr gemindert wird, so wird es doch stets notwendig sein, während des Fällungsbetriebes noch weitere Arbeitskräfte herbeizuziehen, allein an solchen ist in einer Jahreszeit, in welcher der Feldbau und auch manche andre Beschäftigungen (Bauhandwerk) ruhen, selten Mangel. Immerhin dürfte es aber doch angezeigt sein, die Zahl der ständigen Arbeiter möglichst hoch zu halten, da dieselben neben größerer Geschicklichkeit auch ein erhöhtes Interesse und mehr Anhänglichkeit am Wald haben.

§ 69. Neben der technischen Organisation der Waldarbeit spielt für vorliegende Verhältnisse die Vorsorge für die wirtschaftliche Lage der Arbeiter eine Hauptrolle, gerade in dieser Beziehung kann und muß noch sehr viel geschehen, um dem Arbeiter so eine angemessene Existenz zu verschaffen und ihn dadurch aber auch so zu stellen, daß er durch jene Anerbietungen nicht verlockt wird, welche in normalen Verhältnissen von anderen Seiten an ihn herantreten.

In erster Linie kommt hiebei die Höhe des Lohnes in Betracht. Der Verdienst

einer Arbeiterfamilie in der Waldarbeit muß so hoch sein, daß er zu ihrem Unterhalt in der der Gegend üblichen Weise hinreicht. Wenn auch die Waldarbeit keine besondere Auslagen für Vorbildung erfordert, so ist sie doch sehr anstrengend und nicht selten auch gefährlich, ferner erleidet sie durch die Witterung öfters Unterbrechungen. Der durchschnittliche Verdienst pro Arbeitstag muß sich daher bei der Waldarbeit um etwa 10—20 % höher stellen, als jener der landwirtschaftlichen Arbeiter.

Der Lohn braucht aber nicht ausschließlich in Form von baarem Geld gegeben zu werden. Die Forstverwaltung ist vielmehr in der Lage, durch Einräumung einer Reihe von für sie ziemlich geringwertigen Nutzungen und Vergünstigungen, wie Freiholz, Waldwaide, Waldgras, billiges Pachtland den Arbeitern einen für diese sehr wertvollen Zuschuß zu ihrem Geldlohn zu gewähren und sie eben dadurch noch enger an den Wald zu fesseln.

§ 70. Nach den allgemeinen Grundsätzen der Lohnpolitik soll der Verdienst auch hinreichen, um dem Arbeiter die Möglichkeit zu gewähren, in jenen Zeiten, in welchen er wegen Krankheit, Unfalles, hohen Alters oder temporären Arbeitsmangels nicht oder überhaupt nicht mehr erwerben kann, sich und seine Familie zu unterhalten.

In dieser Beziehung waren bisher die Verhältnisse in der Forstwirtschaft im allgemeinen sehr ungünstig, indem in einem großen Teil Deutschlands der Lohn der Waldarbeiter eben hinreichte, um den arbeitsfähigen Mann nebst Familie notdürftig zu ernähren; trat dann aber Erwerbsunfähigkeit ein, so fielen die Arbeiter entweder ihren Angehörigen zur Last oder waren auf die öffentliche Armenunterstützung angewiesen; bei Unglücksfällen wurde zwar meist eine Unterstützung gewährt, allein dieselbe trug mehr den Charakter eines Gnadenbeweises, war meist sehr unzureichend, und wurde nur selten in eine ständige Subvention umgewandelt, wenn infolge eines Unfalles dauernde Erwerbsunfähigkeit eintrat.

Da die ganze wirtschaftliche Lage der Waldarbeiter nicht dazu angethan ist, um aus ihrem Lohn Ersübrigungen für solche kritische Zeiten zu machen, oder sich in Versicherungskassen einzukaufen, so veranlaßten diese Verhältnisse in verschiedenen Gegenden Deutschlands die Gründung von Waldarbeiterhilfskassen. Einzelne derselben sind schon sehr alt (die Harzer wurde schon 1718 gegründet), die meisten derselben entstanden jedoch erst in neuerer Zeit. Indessen ist die von denselben gewährte Hilfe meist ziemlich ungenügend, nur wenige, z. B. jene in den Stolberg-Wernigerode'schen Waldungen und für die fiskalischen Waldarbeiter im Harz machten eine rühmliche Ausnahme, allein die Bezirke, in denen in solcher Weise vorgesorgt war, umfaßten nur einen kleinen Teil der deutschen Waldungen.

Erst die neueste sozialpolitische Gesetzgebung hat durch das Eintreten des Staates und das Auferlegen eines höchst notwendigen Zwanges auch auf diesem Gebiet einen Wandel geschaffen; wenn dieselbe, namentlich infolge der gleichzeitigen Behandlung der land- und forstwirtschaftlichen Arbeiter, auch noch nicht allen berechtigten Ansprüchen genügt, so ist durch sie eine Besserung doch wenigstens angebahnt.

Als jene Fälle, in welchen eine Unterstützung von seiten des Arbeiters gewünscht wird, sind anzuführen: a) Erkrankungen, b) Unfälle, c) Erwerbsunfähigkeit wegen hohen Alters, d) Verdienstlosigkeit infolge Arbeitsmangels.

Wenn man von einer Subvention für letztere absieht, da dieselbe in der Forstwirtschaft bis jetzt weder gefordert wurde noch wohl je erfolgen wird, so fragt es sich: welche Sicherheiten sind dem Waldarbeiter z. Z. in den 3 ersten Fällen geboten oder können ihm wenigstens verschafft werden?

§ 71. Zu diesem Behuf ist es notwendig, zu untersuchen, wieweit auf dem Wege der Gesetzgebung Vorsorge getroffen ist.

Da die Gesetzgebung des deutschen Reiches nicht alle Gebiete gleichmäßig berücksichtigt, so müssen diese drei Fälle getrennt behandelt werden.

ad a) Das Gesetz v. 15. Juni 1883 betr. die Krankenversicherung der

Arbeiter findet nach § 2 Ziff. 6 dieses Gesetzes nur dann auf die forstwirtschaftlichen Arbeiter Anwendung, wenn die Versicherungspflicht entweder durch die Landesgesetzgebung oder durch statutarische Bestimmungen von Gemeinden oder weiteren Kommunalverbänden ausgesprochen ist. § 133 des Gesetzes betr. die Unfall- und Krankenversicherung der in land- und forstwirtschaftlichen Betrieben beschäftigten Personen v. J. 1886 hat diesen Rechtszustand aufrecht erhalten.

Wenn diese Voraussetzung gegeben ist, dann erhalten die Arbeiter nach § 6 des Krankenversicherungsgesetzes v. J. 1883, soweit nicht durch Ortskrankenkassen 2c. günstigere Bedingungen gewährt werden, mindestens:

1. Vom Beginn der Krankheit an freie ärztliche Behandlung, Arznei, sowie Brillen, Bruchbänder und ähnliche Hilfsmittel.

2. Im Fall der Erwerbsunfähigkeit vom 3. Tage nach dem Tage der Erkrankung für jeden Arbeitstag ein Krankengeld in der Höhe der Hälfte des ortsüblichen Tagelohnes gewöhnlicher Tagarbeiter.

Die Krankenunterstützung endet spätestens mit der 13. Woche nach Beginn der Krankheit.

ad b) Unfallversicherung. Hiefür wird das Gesetz, betr. die Unfall- und Krankenversicherung der in land- und forstwirtschaftlichen Betrieben beschäftigten Personen v. 5. Mai 1886 maßgebend sein, sobald dasselbe vollständig in Kraft getreten sein wird.

Nach § 1 dieses Gesetzes werden alle in land- oder forstwirtschaftlichen Betrieben beschäftigten Arbeiter und Betriebsbeamte, letztere sofern ihr Jahresverdienst an Lohn oder Gehalt zweitausend Mark nicht übersteigt, gegen die Folgen der bei dem Betrieb sich ereignenden Unfälle versichert, wenn sie den Betriebsunfall nicht vorsätzlich herbeigeführt haben (§ 5).

Im Fall der Verletzung hat der Arbeiter nach § 6 dieses Gesetzes Anspruch 1) auf die Kosten des Heilverfahrens, 2) vom Beginn der 14. Woche an auch für die Dauer der Erwerbsunfähigkeit auf eine Rente, welche bei völliger Erwerbsunfähigkeit für die Dauer derselben $66^2/_3$ % des Arbeitsverdienstes, bei teilweiser Erwerbsunfähigkeit für die Dauer derselben einen nach Maßstab der verbliebenen Erwerbsfähigkeit bemessenen Bruchteil derselben beträgt.

Bis zum Ende der 13. Woche wird dem Verletzten die gleiche Unterstützung gewährt, wie dieselbe in § 6 Abs. 1 des Krankenversicherungsgesetzes (siehe oben) bestimmt ist. Diese erfolgt durch die Gemeinden, während die übrigen durch das Unfallversicherungsgesetz vorgeschriebenen Leistungen den Berufsgenossenschaften, bezw. bei Staatsbetrieben dem Staate zur Last fallen. (§§ 10, 13 und 102 d. Unf.-Vers.-G.)

Im Fall der Tötung ist als Schadenersatz noch außerdem zu leisten: 1) als Ersatz der Beerdigungskosten der 15. Teil des Jahresarbeitsverdienstes, jedoch mindestens 30 M. 2) für die Hinterbliebenen eine Rente, welche für die Witwe bis zu ihrem Tod, bezw. Wiederverheiratung 20 %, für jedes hinterbliebene vaterlose Kind bis zu seinem zurückgelegten 15. Lebensjahre 15 % und falls das Kind auch mutterlos wird, 20 % des Jahresverdienstes beträgt. Mutter und Kinder zusammen können als Rente höchstens 60 % des Jahresverdienstes beziehen. War der Verstorbene der einzige Ernährer seiner Aszendenten, so beziehen diese eine Rente von 20 % seines Jahresarbeitsverdienstes. Frauen und Kinder erhalten in diesem Fall höchstens 40 % des letzteren als Rente (§ 7).

Wenn versicherte Personen ihren Lohn ganz oder zum Teil in Naturalleistungen bezogen haben, so kann den Hinterbliebenen die Rente nach Verhältnis in der gleichen Form verabfolgt werden. (§ 9).

c. Pension im Fall der Erwerbsunfähigkeit wird z. Z. gesetzlich nur dann gewährt, wenn diese die Folge eines Unfalles ist. Die obligatorische Invalidenunter-

stützung gehört vorläufig noch in den Bereich der sozialpolitischen Projekte der Reichsregierung.

§ 72. Ein Blick auf die vorstehend in gedrängtester Kürze skizzierte Stellung der Reichgesetzgebung zu den Waldarbeitern zeigt, daß eine Sicherstellung nur bei Unfällen gesetzlich bestimmt ist, wenn das betr. Gesetz, was wohl angenommen werden darf, in Kürze ins Leben getreten sein wird. Die fakultative Krankenversicherung scheint nur in geringem Maß auf die Waldarbeiter wirklich ausgedehnt worden zu sein, da von allen Seiten Bedenken getragen wird, die ohnehin schon stark belasteten Gemeinden noch mehr in Anspruch zu nehmen. Die neuere Gesetzgebung hat sogar für die Waldarbeiter in manchen Fällen ungünstig gewirkt, weil manche Großgrundbesitzer, wie z. B. Graf Stolberg-Wernigerode ihre früheren sehr weitgehenden Beiträge zu den Waldarbeiterkassen reduziert haben, weil jetzt auf Grund des Gesetzes von anderen Seiten zu erhebliche Ansprüche an sie gestellt werden.

Man kann daher im allgemeinen sagen, daß für Krankheit und Erwerbsunfähigkeit, falls diese nicht Folge eines Unfalles ist, auch jetzt noch anderweitig Vorsorge getroffen werden muß.

Da eine Versicherung bei Privatgesellschaften als ausgeschlossen erscheint und nur Altersversicherung der Kaiser-Wilhelm-Spende hier in Betracht kommen kann, so muß für diese Fälle nur durch Errichtung besonderer Kassen von seiten des Waldeigentümers Abhilfe geschaffen werden.

Wenn die Invalidenpension, wie es naturgemäß der Fall sein soll, auf die ständigen Waldarbeiter beschränkt und event. von dem Nachweis einer langjährigen Thätigkeit als solcher in einem bestimmten Wirtschaftsgebiet abhängig gemacht wird, so dürfte die Versicherung für die verbleibenden beiden Aufgaben deshalb unschwer zu erreichen sein, weil die Unfälle, welche bisher derartige Kassen am meisten in Anspruch genommen haben, in Wegfall gekommen sind.

Für diese Kassen müssen die bisherigen Grundsätze gelten, daß nur eine Kasse für einen größeren Bezirk errichtet werden darf, sowie daß der Eintritt in dieselbe obligatorisch ist (Zwangskasse und Kassenzwang).

Die schlimmen Erfahrungen, welche bisher bei der obligatorischen Krankenversicherung durch Simulation ꝛc. gemacht worden sind, lassen sich durch die bei den in der Forstwirtschaft obwaltenden Verhältnissen leicht durchzuführende Kontrolle von seiten der übrigen Arbeiter vermeiden. Aber aus diesem Grunde ist es auch erforderlich, daß die Arbeiter selbst Beiträge leisten und an der Verwaltung der Kasse beteiligt sind, was ja auch schon aus andren Rücksichten erwünscht ist.

Trotz aller Vorsorge werden doch immer noch Fälle eintreten, in welchen die charitative Thätigkeit des Waldbesitzers vermittelnd eintreten muß. Näheres über Arbeiterversicherung im allgemeinen findet sich im Abschnitt „Forstpolitik“.

§ 73. Neben den bisher besprochenen beiden Hauptmomenten: entsprechende Höhe des Lohnes und Arbeiterversicherung, kommen für eine günstige wirtschaftliche und soziale Lage des Waldarbeiters noch folgende Punkte in Betracht:

Wie in der Industrie, so darf auch bei der Waldarbeit die Lohnzahlung nicht in zu großen Zwischenräumen, sondern längstens etwa alle 14 Tage erfolgen, weil die Arbeiter sonst leicht in ökonomische Unordnung und in ein Abhängigkeitsverhältnis von den Kaufleuten geraten. Wenn die Forstkassen weit entfernt sind und die Gelderhebung von seiten der Rottmeister nur mit erheblichen Kosten und Verlust von Arbeitszeit möglich ist, dann muß in irgend einer Weise und zwar am richtigsten von seiten des Waldeigentümers Abhilfe geschaffen werden, wie dieses z. B. in Sachsen der Fall ist, wo der Lohnbote für seine Mühewaltung eine vom Oberforstmeister festzusetzende Entschädigung erhält,

Im Interesse größerer Seßhaftigkeit und besserer Gesundheitspflege ist den Arbeitern der Erwerb eigener, zweckmäßig gebauter Wohnungen durch Gewährung von Vorschüssen, billiges Ueberlassen von Baugrund und Baumaterial möglichst zu erleichtern. Unter Umständen kann der Waldbesitzer auch selbst solche Wohnungen errichten und diese unter günstigen Bedingungen den Arbeitern kauf- oder mietweise überlassen.

Für jene entlegenen Waldungen, von denen die Arbeiter nicht täglich nach ihren Behausungen zurückkehren können, ist es notwendig durch Erbauung von Unterkunftshäusern Räume zu schaffen, in welchen die Arbeiter die Nacht zubringen und auch bei schlechtem Wetter Zuflucht finden können.

Da eine gute Qualität der Arbeitsgeräte sowohl im Interesse der Arbeiter, als wegen der rascheren und eben dadurch billigeren Arbeitsleistung auch im Interesse des Waldbesitzers gelegen ist, so erscheint es der Billigkeit entsprechend, wenn letztere nicht nur durch Empfehlung von Bezugsquellen und durch Vermittlung dafür sorgt, daß die Arbeiter stets im Besitz guter und zweckmäßiger Geräte sind, sondern auch einen Teil der durch die Anschaffung besserer Werkzeuge veranlaßten Kosten selbst trägt.

Größere und kostspieligere Apparate müssen stets von der Forstverwaltung gestellt werden.

Für die Heranziehung guter Arbeiter fällt es sehr in die Wagschale, wenn die tüchtigsten derselben zu besseren Stellungen als Wegwarte, Waldaufseher &c. gelangen können.

Bei dem Verkehr zwischen Forstpersonal und Waldarbeitern müssen einerseits Gerechtigkeit und Unparteilichkeit verbunden mit konsequenter Strenge, wo dieses im Interesse des Dienstes notwendig ist und anderseits Humanität und Wohlwollen als Richtschnur dienen. Arbeiter, welche sich Unbotmäßigkeiten gegen das Forstpersonal zu Schulden kommen lassen, ferner solche, welche wegen eines entehrenden Vergehens oder eines Verbrechens, wegen Wilddiebstahls oder wegen wiederholten Holzdiebstahls verurteilt wurden, sind von der Arbeit zu entlassen. Geringere Ordnungswidrigkeiten sind mit Disziplinarstrafen zu ahnden, deren Höhe zur Vermeidung des Scheines der Willkühr vorher bestimmt sein muß.

Eine weitergehende Fürsorge für die Besserung der materiellen Lage der Arbeiter sowie zur Weckung und Befriedigung höherer Bedürfnisse, z. B. Gründung von Konsumvereinen, Errichtung von Spar- und Darlehenskassen, Veranstaltung von Festlichkeiten &c. kann nur bei Privatwaldbesitzern stattfinden, da der Staat durch seine bureaukratischen Formen zu sehr gebunden ist.

§ 74. Wenn auch durch entsprechende Benutzung der im Vorstehenden dargelegten Gesichtspunkte eine zweckmäßige und für beide Teile befriedigende Lösung der Arbeiterfrage, sowie die Heranziehung eines tüchtigen Stammes ständiger Waldarbeiter möglich ist, so können doch namentlich bei plötzlich stark steigender Nachfrage nach Arbeitskräften Fälle eintreten, in denen sie nicht ausreichen und wenigstens teilweise ihre Wirkung versagen. Immerhin kann ein vorsichtiger Wirtschaftsbeamter auch dann noch einen großen Teil der Gefahr beseitigen, wenn er der unter solchen Umständen stets steigenden Tendenz des Lohnes in geeigneter Weise und namentlich frühzeitig genug Rechnung trägt.

Sollte es aber trotzdem nicht gelingen, genügende Arbeitskräfte festzuhalten, um die Arbeiten in der gewöhnlichen Weise zu erledigen, so bieten sich doch auch dann noch Mittel, um ohne weitgehende Schädigung über solche Krisen hinwegzukommen, und zwar umsomehr, als letztere doch nur vorübergehend sind.

Hiebei kommen namentlich folgende Punkte in Betracht: Nur ein Teil der Arbeiten muß innerhalb eines eng begrenzten Zeitraumes ausgeführt werden, andre, namentlich Meliorationsarbeiten, manche Wegbauten und Durchforstungen können auch ganz gut einige

Zeit zurückgestellt werden. Ebenso läßt das Arbeitsquantum eine Minderung zu, namentlich wenn es sich nur um kurze Zeiträume handelt. Neben der durch sorgfältige Oekonomie in der Arbeitserteilung und vermehrte Verwendung von mechanischen Hilfskräften ermöglichten Ersparung ist zu berücksichtigen, daß durch ausgedehnte Anwendung der natürlichen Verjüngung, Unterlassung der Stockrodung, die Benutzung schwächeren Pflanzenmateriales bei den Kulturen, sowie der Saat statt der Pflanzung hier ganz wesentliche Vereinfachungen möglich sind. Außerdem können auch verschiedene Waldprodukte, namentlich Nebennutzungen von dem Empfänger selbst gewonnen werden. Bei hohen Arbeitslöhnen kann es auch angezeigt sein, Nutzungen, welche nur einen geringen Ertrag bisher lieferten, vorübergehend ganz einzustellen.

II. Geschäftsbehandlung.

§ 75. Die Geschäftsbehandlung hat zu untersuchen, in welcher Weise formell die Lösung der wirtschaftlichen Aufgaben durch die Organe der Forstverwaltung erfolgen soll, und welche Arbeitsteile den verschiedenen Dienstesstufen hiebei zuzuweisen sind.

Die Form der Geschäftsbehandlung ist wesentlich von der Organisation des Forstdienstes bedingt; hier soll lediglich die Geschäftsbehandlung in der Staatsforstverwaltung untersucht werden, da sich nicht nur die gleichen allgemeinen Gesichtspunkte, sondern häufig auch die gleichen Formen nur vereinfacht in der Gemeinde- und Privatforstverwaltung wiederfinden.

I. Geschäfte der Projektierung.

§ 76. Für die Arbeiten, welche innerhalb eines gewissen Zeitraumes zur Ausführung gelangen sollen, ist von seiten des Wirtschaftsbeamten ein Antrag zu stellen, welcher von den zuständigen Behörden genehmigt werden muß. Es ist dieses deshalb notwendig, weil der Forstbetrieb einerseits gewisse Mittel erfordert, welche ordnungsmäßig zur Verfügung gestellt werden müssen und anderseits bestimmt ist, Erträge zu liefern, welche jährlich in annähernd wenigstens gleicher Größe eingehen sollen. Dieses ist jedoch nur auf Grund eines allen Verhältnissen Rechnung tragenden Planes möglich.

Weiter sind aber die Geschäfte der Forstverwaltung so vielseitig, daß es für den leitenden Beamten geradezu unerläßlich ist, einen klaren Ueberblick und eine vollständige Disposition über die bevorstehenden Arbeiten zu haben. Endlich müssen diese wegen der weitreichenden Konsequenzen, welche mit den wirtschaftlichen Operationen verbunden sind, schon vor der Ausführung von kompetenten Organen geprüft werden.

Im Forstbetrieb lassen sich je nach der Periode, auf welche sie sich beziehen, 2 Gruppen von solchen Anschlägen unterscheiden, nämlich 1) die generelle Projektierung, welche sich über einen längeren Zeitraum erstreckt und 2) die spezielle Projektierung, welche sich allein auf das kommende Wirtschaftsjahr bezieht.

§ 77. Die generelle Projektierung erfolgt selbst wieder in doppelter Beziehung, nämlich a) vom forsttechnischen und b) vom finanziellen Standpunkt aus.

Durch die Betriebsregulierung und durch die Waldstandsrevisionen werden jene Wirtschaftsoperationen bestimmt, deren Ausführung innerhalb des nächsten (meist 10 Jahre umfassenden) Zeitabschnittes nach den Grundsätzen der Wissenschaft und den speziellen Instruktionen als notwendig oder doch als erwünscht erscheint, wobei allerdings auch die finanziellen Verhältnisse und die allgemeine wirtschaftliche Lage, soweit es hier möglich ist, Berücksichtigung finden.

In Anhalt an die technischen Bestimmungen der Betriebsregulierung erfolgt alsdann die Projektierung vom finanziellen Standpunkt aus.

Wie alle Einnahmen und Ausgaben des Staates, so werden auch jene aus dem

Forstbetrieb in das Staatsbudget aufgenommen und durch das jeweilige Finanzgesetz normiert. Die Aufstellung des Etatsvoranschlags für die Staatsforstverwaltung erfolgt durch die Direktionsstellen auf Grund der von den Verwaltungs- und Inspektionsstellen zu liefernden Angaben unter Berücksichtigung des technischen Momentes und der allgemeinen Finanzlage. Der Erlaß des Finanzgesetzes ist Sache der gesetzgebenden Faktoren; durch dieses werden die Betriebs-Einnahmen und Betriebs-Ausgaben staatsrechtlich für je eine Finanzperiode festgesetzt. Wo einjährige Finanzperioden bestehen, werden meist im Interesse der Geschäftsvereinfachung Einnahme und Ausgabe von der Forstverwaltung für eine längere Periode präliminiert (in Preußen z. B. für 6 Jahre) und aus diesem Voranschlag immer die entsprechenden Positionen in das Budget eingesetzt.

Die Projektierung aller Einnahmen und Ausgaben des Staates erfolgt, um eine Ordnung und Uebersicht über das gesammte Kassen- und Rechnungswesen zu ermöglichen, nach einem bestimmten Schema, welches unter Anlehnung an die verschiedenen Zweige der Verwaltung in verschiedener Weise in Abschnitte, Rubriken, Titel &c. geteilt ist; diese gehen mit der gleichen Bezifferung und Benennung durch das ganze Etats- und Rechnungswesen des Staates hindurch.

§ 78. Auf Grund der periodischen Betriebspläne und der Positionen des Staatshaushaltetats, welche den Inspektions- und Verwaltungsstellen in geeigneter Weise, soweit sie dieselben betreffen, mitgeteilt worden sind, erfolgt die spezielle Projektierung durch Aufstellung der verschiedenen Wirtschaftspläne für das kommende Jahr unter Berücksichtigung der forstwirtschaftlichen Bedürfnisse, der Absatz- und Arbeiterverhältnisse sowie der zur Verfügung stehenden Mittel und zu erzielenden Einnahmen.

Die Ausführung der Betriebsgeschäfte hängt von der Jahreszeit, sowie der Witterung ab und bildet innerhalb eines Zeitraumes von 12 Monaten einen Zyklus, welcher am Schluß des Kalenderjahres keinen passenden Abschnitt bildet. Man hat deswegen im Forstbetrieb ein eigenes, von jenem abweichendes Wirtschaftsjahr, welches fast allgemein mit dem 1. Oktober beginnt und mit dem 30. September endigt.

Die Verrechnung der Einnahmen und Ausgaben aber erfolgt aus finanzpolitischen Gründen nur für einen eigenen, meist ebenfalls vom Kalenderjahr verschiedenen Zeitabschnitt, nämlich für das Etats- oder Rechnungsjahr (gewöhnlich 1. April bis 31. März). Die Bestimmungen darüber, wie der Zusammenhang zwischen Wirtschafts- und Etatsjahr hergestellt wird, ist in den einzelnen Staaten verschieden. So werden z. B. die Einnahmen und Ausgaben des am 30. September endenden Wirtschaftsjahres in Hessen für das bereits am 31. März desselben Jahres i. e. ein halbes Jahr früher abgelaufene Rechnungsjahr, in Preußen dagegen erst für das am 31. März des folgenden Kalenderjahres endenden Rechnungsjahres verrechnet, so daß eine am gleichen Tage in beiden Staaten gemachte Einnahme oder Ausgabe unter Umständen für 2 ganz verschiedene Jahre gebucht wird, was bei statistischen Arbeiten wohl zu berücksichtigen ist.

§ 79. Die verschiedenen speziellen Betriebspläne, welche bisweilen zu einem gemeinsamen Wirtschaftsplan vereinigt werden (Hessen) sind folgende:

1. Der Hauungs- oder Fällungsplan. Derselbe gibt die Dispositionen für die Holznutzungen während des nächsten Wirtschaftsjahres nach Hiebsort, Hiebsart und voraussichtlichem Fällungsquantum. Dem Hauungsplan wird gewöhnlich eine Berechnung des nach der Betriebsregulierung und den bisherigen Fällungen zulässigen Hiebssatzes beigegeben. Beabsichtigte Abweichungen hievon müssen durch technische oder allgemein wirtschaftliche Gründe motiviert werden.

2. Der Kulturplan enthält eine Uebersicht über die auszuführenden Forstverbesserungen nach verschiedenen Unterabteilungen. Außer dem Ort der auszuführenden

Arbeiten und der Kulturmethode muß derselbe auch ersehen lassen, welche Samen- und Pflanzenmengen zur Verwendung gelangen sollen und welche Kosten erforderlich werden.

3. Der Wegbauplan, wenn derselbe nicht, wie z. B. in Preußen mit dem Kulturplan vereinigt ist. In demselben werden die Unterhaltungsarbeiten von den Neubauten getrennt. Erstere werden nur summarisch nach den erfahrungsmäßigen Durchschnittssätzen beantragt, während bei den letzteren eine viel eingehendere Detaillierung des Kostenvoranschlages notwendig ist. Bei wichtigen Arbeiten müssen auch die nötigen Zeichnungen, Massenberechnungen, Kostenvoranschläge für die einzelnen Arbeitsteile nebst Erläuterungen und Motiven zur Vorlage gelangen.

4. Der Nebennutzungsplan. In ähnlicher Weise wie durch den Fällungsplan die Dispositionen über die Gewinnung der Hauptnutzung sollen durch diesen solche für die Werbung der zulässigen oder gebotenen Nebennutzungen gegeben werden. Wegen der verhältnismäßig untergeordneten Bedeutung, welche dieselben in den meisten Forsthaushalten besitzen, wird der Nebennutzungsplan viel weniger detailliert und häufig wenigstens nicht für sämtliche Nutzungen alljährlich, sondern nur periodisch vollständig aufgestellt, es genügt gewöhnlich alsdann alljährlich ein berichtlicher Antrag, in welchem namentlich die Servitutsabgaben besonders berücksichtigt werden.

5. Wenn die Jagden administriert werden, ist auch ein eigener Jagdbetriebsplan aufzustellen, welcher auf Grund einer Uebersicht über den vorhandenen Wildstand den zulässigen Abschuß und außerdem die voraussichtlichen Kosten sowie den zu erwartenden Ertrag ergibt.

6. Der Bauantrag für Diensteseetablissements. Durch denselben werden nur die gewöhnlichen Reparaturen, welche von seiten des Staates hergestellt werden müssen, alljährlich regelmäßig zur Kenntnis der vorgesetzten Behörden gebracht. Anträge auf Neubauten dagegen erfordern wegen Ausarbeitung der Baupläne und Erwirkung der notwendigen Mittel einen eigenen Instanzenzug.

7. Preis- und Lohnvoranschläge. Wenn sich der Preis der Forstprodukte auch naturgemäß aus den allgemeinen Marktverhältnissen bestimmt und mit diesen fortwährend ändert, so ist es doch notwendig, daß die Forstverwaltung entsprechende Durchschnittswerte als Taxen festsetzt, um hienach die zu erwartenden Erlöse und den ganzen Wirtschaftseffekt berechnen zu können. Außerdem bilden diese einen wichtigen Anhaltspunkt bei der Materialverwertung und sind maßgebend bei der Verrechnung aller Materialabgaben, bei denen nicht eine spezielle Preisfestsetzung unter allgemeiner Konkurrenz stattfindet (Handabgaben, Besoldungsholz, Verbuchung des Geldwertes bei Berechtigungsabgaben).

Die Taxen sollen den augenblicklichen Marktpreisen möglichst nahe stehen und werden deshalb, wenigstens für das Holz, gewöhnlich alljährlich und bei starken Preisschwankungen sogar noch öfter neu bestimmt. Die Taxen der Nebennutzungen bleiben meist für einen längeren Zeitraum gleich und werden auch nach andern Gesichtspunkten reguliert, als die Holztaxen, da meistbietender Verkauf hier seltener vorkommt und ein Teil dieser Nutzungen zur Unterstützung der ärmeren Bevölkerung und der Waldarbeiter dient (Leseholz, Waldgras, Streu auf den Wegen ꝛc.).

Die Anträge auf Regulierung der Preise enthalten gewöhnlich den bisherigen Preis, Durchschnittserlös der letzten Zeit, Absatzlage und Vorschlag der künftigen Taxe mit entsprechender Motivierung.

ad b. Die Festsetzung der Löhne erfolgt nach den oben in § 69 erörterten allgemeinen Gesichtspunkten unter Berücksichtigung der augenblicklichen Lebensmittelpreise und der Nachfrage nach Arbeit.

Die Bestimmung der Taglohnhöhe bietet keine Schwierigkeit. Die Einheitssätze für

Akkordarbeit müssen so reguliert werden, daß ein mittlerer Arbeiter unter gewöhnlichen Verhältnissen mindestens ebenfalls den Taglohnsatz verdienen kann. Liegen in dieser Beziehung noch keine Erfahrungen vor, so muß die Leistungsfähigkeit durch vorsichtiges und sorgfältiges Probieren unter fortwährender Ueberwachung ermittelt werden.

Die ebenfalls stets mit motivierendem Bericht vorzulegenden Anträge auf Lohnsabänderung müssen neben den neuen Löhnen auch die bisherigen ersehen lassen.

8. Der Forsteinrichtungsantrag, durch welchen die zur Durchführung der Forstvermessungs- und Taxationsrevisions- bez. Betriebsregulierungsarbeiten erforderlichen Geldmittel und Arbeitskräfte erwirkt werden sollen, wird nicht alljährlich, sondern nur kurz vor Ablauf einer Wirtschaftsperiode eingereicht.

§ 80. Die Aufstellung der verschiedenen Anträge ist Aufgabe des Oberförsters, welcher sich im Lauf des Jahres die nötigen Daten zu denselben sammelt. Die Betriebspläne müssen allenthalben so frühzeitig bei der vorgesetzten Behörde eingereicht werden, daß deren Prüfung und Festsetzung noch vor Beginn der Arbeiten erfolgen kann. Gewöhnlich erfolgt ihre Aufstellung nach Beendigung der Frühjahrskulturen.

Die Prüfung der Anträge ist Sache der Inspektionsbeamten und zwar muß dieselbe in doppelter Richtung geschehen. Einmal auf dem Büreau auf Grund der generellen Betriebspläne und Etats, dann, wenigstens bei den meisten, auch an Ort und Stelle.

Meinungsverschiedenheiten über die auszuführenden Geschäfte oder über die Art und Weise ihrer Durchführung können dadurch entschieden werden, daß die Ansicht des Inspektionsbeamten zunächst maßgebend bleibt und gegen diese nur der Weg der Beschwerde offen bleibt. Viel zweckmäßiger ist es jedoch, wenn die Ansicht des mit den lokalen Verhältnissen in der Regel wenigstens am genauesten vertrauten Wirtschaftsbeamten nebst der abweichenden Meinung des Inspektionsbeamten entweder dem Kollegium der Inspektionsbeamten (Bayern) oder der Oberbehörde (Hessen) vorgelegt wird, welche alsdann je nach der Sachlage lediglich auf Grund der Akten oder nach vorheriger örtlicher Prüfung durch einen besonderen Kommissär entscheiden.

Wenn auch eine Prüfung der Betriebspläne stattfinden muß, da etwaige fehlerhafte Dispositionen nach der Ausführung nicht mehr verbessert werden können, so ist es doch unbedenklich, die örtliche Prüfung, wie es in Baden und Bayern geschieht, nach dem Ermessen des Inspektionsbeamten auf die wichtigsten Positionen zu beschränken.

Wo das System der Lokalforstmeister besteht, unterliegen die Wirtschaftspläne noch der Genehmigung event. der Superrevision durch die Direktionsstellen.

Nach erfolgter Prüfung und Genehmigung der Betriebspläne werden diese dem Verwaltungsbeamten zur Ausführung der in denselben beantragten Arbeiten zurückgegeben, gleichzeitig werden demselben durch Eröffnung der nötigen Kredite bei der Forstkasse die hierzu erforderlichen Mittel zur Verfügung gestellt.

II. Geschäfte der Ausführung.

§ 81. Die Grundsätze der Wissenschaft, die Bestimmungen des genehmigten Wirtschaftsplanes und die verfügbaren Mittel bilden die Gesichtspunkte, von denen aus die Durchführung der Betriebsgeschäfte geleitet werden muß.

Für den Wirtschafsbeamten ist die Größe des für die einzelnen Geschäftsteile zur Verfügung gestellten Kredites unbedingt bindend und bleibt derselbe für jede Ueberschreitung desselben persönlich haftbar. Sollten die Kredite zur Ausführung der beantragten oder im Lauf des Jahres notwendig werdenden Arbeiten nicht ausreichen, so ist, falls nicht Gefahr auf Verzug ist, vor Ueberschreitung der genehmigten Summe, außerdem so rasch als möglich, um die Bewilligung weiterer Mittel nachzusuchen.

Uebertragungen von Ersparnissen von einzelnen Kreditspositionen zur Bestreitung

von Mehrausgaben bei andern (sog. Virements) dürfen von den Verwaltungsbeamten niemals und selbst von den höheren Stellen nur innerhalb der gesetzlichen Schranken, welche in den einzelnen Staaten verschieden sind, vorgenommen werden.

Dagegen kann der Wirtschaftsbeamte für die Erreichung des voraussichtlichen Gelderlöses nicht verantwortlich gemacht werden, wenn nicht eine unter Umständen sehr unwirtschaftliche Ueberschreitung des beantragten Nutzungsquantums eintreten soll. In der Regel nimmt man daher letzteres als maßgebend an, wobei natürlich ein absolutes Festhalten an den Ziffern desselben im einzelnen aus technischen und finanziellen Gründen weder möglich noch erwünscht ist. Stets wird dem Wirtschaftsbeamten, wenigstens bezüglich der verschiedenen Positionen, ein gewisser Spielraum eingeräumt, vorausgesetzt daß der Gesamtanfall dem Antrage nahezu entspricht. Am strengsten wird in dieser Beziehung die Nutzung des Holzes überwacht, so darf in Preußen von seiten des Oberförsters das Fällungssoll ohne Genehmigung überhaupt nicht, in Hessen nur bis um 5% überschritten werden.

Es ist jedoch wünschenswert, nicht nur bei Aufstellung des Fällungsplanes, sondern auch bei dessen Ausführungen den kaufmännischen Standpunkt mehr als bisher üblich zu berücksichtigen und etwaigen Aenderungen in den Handelskonjunkturen, sei es durch Abweichung vom Fällungsquantum im ganzen, sei es in den einzelnen Positionen ohne büreaukratische Engherzigkeit, wenn auch natürlich nur nach vorhergegangener Genehmigung, Rechnung zu tragen.

Bei Durchführung der wichtigeren Geschäfte des Forsthaushaltes sind im einzelnen folgende formelle Gesichtspunkte zu beobachten.

§ 82. 1. Holzernte. Die wichtigste Vorarbeit für den Fällungsbetrieb bildet die Anweisung der Schläge nach Maßgabe des genehmigten Hauungsplanes. Diese Auszeichnung erfolgt bei der Winterfällung im Spätsommer und Frühherbst, bei der Sommerfällung im Frühherbst. Sie bildet eine der wesentlichsten Aufgaben des Revierverwalters, nur minder wichtige Hiebe, namentlich Durchforstungen, dürfen unter Verantwortlichkeit des Oberförsters von dem entsprechend zu instruierenden Schutzpersonal ausgezeichnet werden.

Die Ermittlung des voraussichtlichen Materialanfalles geschieht bei dieser Gelegenheit gewöhnlich lediglich durch Okulartaxation; nur dann wenn das Holz stehend verwertet werden soll, wird eine genauere Massenermittlung und eine detaillierte Aufzeichnung über das aufgenommene Material vorgenommen.

Die Fällungen finden in den Verjüngungsschlägen des Hochwaldes meist während des Spätherbstes und Winters, im höheren schneereichen Gebirg nach Weggang des Schnees bis zum Herbst, im Ausschlagswald während der Monate Februar bis Mai statt. Die Ausführung der Durchforstungs- und Reinigungshiebe ist weniger streng an eine bestimmte Jahreszeit gebunden, und können dieselben mit Vorteil zur Beschäftigung der ständigen Waldarbeiter benützt werden, wenn sonstige Arbeitsgelegenheit mangelt.

Nach Beendigung der Hiebe folgt die Uebernahme des Materiales für die Forstverwaltung durch die Numerierung, Abmessung und Verbuchung desselben in den sog. Nummernbüchern, Abzählungsprotokollen 2c. Die eigentliche Materialaufnahme ist Sache des Schutzpersonals, dieselbe wird vom Revierverwalter alsdann revidiert (Schlagabnahme). Aus diesen Nummernbüchern werden alsdann jene Listen gefertigt, welche die Grundlage für Material-Einnahme und -Ausgabe, sowie für den Verkauf bilden. Dieselben sind in den einzelnen Staaten sehr ungleich eingerichtet und werden sehr verschiedenartig bezeichnet.

An die Uebernahme der Fällungsergebnisse schließt sich die Berechnung des Hauerlohnes und dessen Auszahlung an, soweit die Holzhauer nicht bereits während der Arbeit Abschlagszahlungen erhalten haben.

Das übernommene und verbuchte Material wird hierauf nach den bestehenden Vorschriften verwertet, an die Berechtigten übergeben, im Forsthaushalt selbst verwendet 2c.

Die Materialverwertung nach den vorgeschriebenen Formen und innerhalb der verordnungsmäßigen Grenze ist Sache des Revierverwalters; nur dann, wenn dessen Befugnisse nicht mehr ausreichen, wird die Genehmigung der Inspektions- und unter Umständen sogar der Direktionsstellen erforderlich.

Das Schutzpersonal ist nur ausnahmsweise zur Holzabgabe in eigener Kompetenz befugt, meist dann, wenn augenblickliche, nicht abwendbare Gefahr der Entwendung vorliegt.

Wie über die Holzeinnahme so muß auch über die Holzausgabe entsprechende Vormerkung geführt werden.

In manchen Staaten dienen jene Listen (Schlagregister), in welchen die geschehene Abgabe sowie der Erlös vorgemerkt wird, gleichzeitig auch als Beleg für die Materialausgabe (Bayern), in andern Staaten muß hierüber nochmals eine besondere Aufschreibung vorgenommen werden. Die Verkaufslisten gehen an die Forstkasse, welche auf Grund derselben die Erhebung der Erlöse vornimmt.

Die Ueberweisung des abzugebenden Materiales an die Empfänger ist Sache des einschlägigen Forstschutzbeamten, weil dieser nur hiedurch in die Lage versetzt wird, den Forstschutz in wirksamer Weise auszuüben, und weil derselbe zugleich die ordnungsmäßige Materialabgabe kontrollieren soll.

§ 83. Nebennutzungen. Im wesentlichen ist der formelle Gang bei Gewinnung und Verwertung der Nebennutzungen der gleiche wie bei der Holzernte. Als Verschiedenheiten sind hier folgende Momente hervorzuheben:

Die Gewinnung des Holzes erfolgt, wenigstens in Deutschland, fast ausschließlich auf Rechnung des Waldbesitzers, während die Werbung der Nebennutzungen in ungleich ausgedehnterem Maß den Empfängern selbst überlassen bleibt. Es geschieht dieses deshalb, weil viele Nebennutzungen zur Unterstützung der ärmeren Bevölkerung dienen sollen und diesen alsdann weit billiger abgelassen werden können, als wenn die Forstverwaltung erst beträchtliche Kosten für dieselben hätte aufwenden müssen. Nur unter dieser Voraussetzung können manche Nutzungen, wie Beeren und Pilze, welche in vielen Gegenden eine große Einnahmequelle bilden, überhaupt gewonnen werden. Bei verschiedenen Produkten, z. B. Gras zur Grünfütterung, ist es ihrer Natur nach ausgeschlossen, daß dieselben von der Forstverwaltung eine zeitlang im voraus bereit gestellt werden. Endlich liegt auch die Gewinnung mancher Produkte, z. B. landwirtschaftliche Benutzung von Grundstücken, Betrieb eines Steinbruches 2c. soweit von dem sonstigen Geschäftskreis der Forstverwaltung ab, daß ihre sachgemäße Werbung eine besondere Organisation und damit unverhältnißmäßige Kosten erfordern würde.

Bei der Verwertung der Nebennutzungen ist als Besonderheit hervorzuheben, daß neben den übrigen Abgabeformen auch die bei der Holzernte nicht übliche Form der Verpachtung nicht selten ist; dies geschieht entweder für je ein Jahr oder für eine längere Periode.

Die Einleitung der Nutzung erfolgt hier ebenfalls durch den Oberförster, doch ist dessen Vorgehen sehr verschieden je nach der Art der Nutzung und der Verwertungsform.

Wenn die Gewinnung der Produkte durch die Forstverwaltung selbst erfolgt, oder wenn sich die Gestehungskosten nach der Einheit des Verkaufsmaßes richten, so findet in den meisten Fällen eine primäre Aufnahme des angefallenen Materiales durch das Schutzpersonal in den Nummernbüchern wie bei der Holzernte statt.

Teils aus diesen Nummernbüchern, teils nach den Ergebnissen der Versteigerungen und sonstigen Verkaufsverhandlungen werden die Verkaufslisten nach Analogie der Holzverkaufslisten, sowie die Vormerkung über das gewonnene Material gefertigt.

Die Verwertung der Nebennutzungen ist Sache des Oberförsters, der meistbietende Verkauf findet hier weniger häufig statt als beim Holz. Verpachtungen, die sich über mehrere Jahre erstrecken, unterliegen stets der Genehmigung der vorgesetzten Behörden.

Die Ueberwachung der Gewinnung der Nebennutzungen und die Ueberweisung der Produkte, soweit eine solche erforderlich ist, gehört zu den Obliegenheiten des Schutzpersonales.

§ 84. Forstkulturen und Wegebauten.

1. Forstkulturen. (Künstliche Verjüngung.) a) Saat: Die wichtigste Vorarbeit bildet hier die Beschaffung des nötigen Samens. Dieselbe kann erfolgen α) durch Selbstgewinnung, β) durch Bezug von anderen Revieren oder von Klenganstalten, welche in eigener Regie der Forstverwaltung betrieben werden, und γ) durch Ankauf in Samenhandlungen.

Aus mehrfachen Rücksichten erscheint es im letzteren Fall zweckmäßig, daß nicht jede einzelne Oberförsterei ihren Samenbedarf für sich bezieht, sondern daß der Ankauf für einen größeren Bezirk gemeinschaftlich durch die Inspektions- bez. bei kleineren Verhältnissen durch die Direktionsstellen vermittelt wird.

Die Samenlieferung muß so frühzeitig erfolgen, daß vor dem Beginn der Saatzeit noch die Anstellung von Keimproben und event. der Austausch des nicht die vertragsmäßige Keimfähigkeit besitzenden Samens erfolgen kann.

Außer der Beschaffung des Samens ist auch die Saatfläche einzuteilen und vorzubereiten, letzteres kann, wenn es die Rücksicht auf die disponiblen Arbeitskräfte erfordert, wenigstens teilweise zu einer andern Zeit erfolgen als unmittelbar vor der Aussaat.

b) Pflanzung. Hier tritt an die Stelle der Samenbeschaffung die Anzucht des nötigen Pflanzenmateriales. In jedem geordneten Forsthaushalt muß der Revierverwalter die unter normalen Verhältnissen erforderlichen Pflanzen durch einen geregelten Saat- und Pflanzschulenbetrieb selbst erziehen.

Außer für Pflanzen ist auch für die Beischaffung des sonstigen Zubehörs für Ausführung der Pflanzung, z. B. Rasenasche, Pflanzerde ꝛc., Vorsorge zu treffen.

Die bei regelmäßigem Pflanzverband erforderliche Einteilung der Kulturfläche hat schon vor Ankunft der Arbeiter auf derselben zu erfolgen.

Auch hier kann ein Arbeitsteil, nämlich die Vorbereitung der Pflanzstellen, oft zweckmäßig zeitlich von der Ausführung der Pflanzung getrennt werden.

Im Interesse eines geregelten Fortganges des Pflanzgeschäftes ist eine zweckmäßige Organisation der Arbeit notwendig; insbesondere ist für eine geregelte Beischaffung des notwendigen Pflanzmateriales Sorge zu tragen und diese bei weiter Entfernung der Pflanzgärten von der Kulturstätte sowie bei trockener Witterung sorgfältig zu überwachen.

Daß bei dem Pflanzgeschäft auf eine geeignete Verwendung auch von Frauen- und Kinderarbeit sowohl wegen der Billigkeit als auch wegen der besseren Arbeitsausführung Rücksicht zu nehmen ist, wurde bereits oben § 67 angeführt.

c) Sonstige Forstverbesserungen. Als solche sind namentlich Bewässerungs- und Entwässerungsanlagen, sowie Schonungsgräben in Betracht zu ziehen. Dieselben werden nach Anleitung des Oberförsters vom Schutzpersonal abgesteckt und von den Arbeitern zu einer Zeit, wenn sonstige Beschäftigung mangelt, meist im Akkord ausgeführt.

2. Wegbauarbeiten. a) Neubauten. Die Vorarbeiten für deren Durchführung sind sehr verschieden und wechseln nach der Bedeutung des betr. Objektes. Nach den gegenwärtigen Auffassungen soll der Ausbau der einzelnen Wegstrecken auf Grund eines alle einschlägigen Verhältnisse berücksichtigenden Wegbauplanes und einer vorausgegangenen Wegnetzlegung erfolgen. Für die Wege höherer Ordnung sind alsdann noch die speziellen Vorarbeiten, Massenberechnungen, Kostenvoranschläge zu fertigen, welche bereits als Belege den betr. Bauanträgen beizugeben sind. Kleinere Neubauten und Wege niederer Ordnung

werden meist nur nach der beiläufigen Länge und dem erfahrungsmäßigen Durchschnittskostensatz pro Längeneinheit beantragt und oft erst unmittelbar vor der Ausführung speziell abgesteckt.

Die Ausführung der Wegneubauten erfolgt unter sorgfältiger Bauaufsicht zur Vermeidung einer unsoliden und betrügerischen Ausführung regelmäßig im Akkord. Nur einzelne besonders schwierige Stellen, welche einen sicheren Kostenvoranschlag nicht zulassen, Kunstbauten, ungewohnte Arten der Anlage werden meist im Taglohn gefertigt.

b) Wegunterhaltung. Nach der Anfuhr und Zerkleinerung des nötigen Materiales erfolgt die Reparatur und Instandhaltung des Wegkörpers und sonstiger Bauteile.

Wenn auch für den Antrag ein Durchschnittssatz über die Kosten pro Längeneinheit genügt, so wechseln dieselben im speziellen doch so sehr, daß eine Verakkordierung dieses Arbeitsteiles nicht thunlich erscheint, sondern hier die Taglohnsarbeit mit sorgfältiger Ueberwachung von seiten des Schutzpersonals Platz greifen muß.

Die ständige Wegpflege durch Ablassen des in den Geleisen sich ansammelnden Wassers, Offenhalten der Durchlässe 2c. wird entweder zuverlässigen Waldarbeitern oder eigenen Forstwegaufsehern übertragen.

§ 85. Die Leitung der Kultur- und Wegbauarbeiten gehört zu den wichtigsten Aufgaben des Oberförsters; derselbe kontrolliert auch das Arbeitspersonal, bestimmt die individuellen Taglohnsätze innerhalb der tarifmäßigen Grenzen, übernimmt die Akkordarbeiten und weist den Lohnverdienst an.

Das Schutz- und sonstige Hilfspersonal hat den Oberförster bei der unmittelbaren und ständigen Ueberwachung der Arbeiten zu unterstützen und soll, soweit es die sonstigen Obliegenheiten gestatten, ständig auf den Arbeitsplätzen anwesend sein. Bei starkem Frevel ist daher während der Kulturzeit häufig eine Verstärkung des Forstschutzes notwendig.

Das Schutzpersonal hat auch die verwendeten Materialmengen von Samen, Pflanzen, Steinen 2c. zu kontrollieren und die effektive Arbeitsleistung abzumessen, außerdem obliegt demselben auch die Führung und Aufstellung über Taglohns- und Akkordarbeit.

Die Prüfung des Kultur- und Wegbaubetriebes bildet ein wesentliches Objekt für die Thätigkeit der Inspektionsbeamten, nicht minder wenden aber auch die Direktionsbeamten bei den Oberinspektionen diesem Gebiete ihre besondere Aufmerksamkeit zu.

Ueber die Ausführung der Arbeiten im Taglohn oder im Akkord sowie über die zulässige Verwendung von schwächeren Arbeitskräften wurde teils bei Besprechung der betr. Geschäfte, teils oben in § 69 das nötige angeführt. Hier ist nur noch zu erwähnen, daß die leichteren, ein geringes Maß von Geschicklichkeit und Kraft erfordernden Arbeiten Gelegenheit bieten, die Forststrafarbeiter sowie die Empfänger von Leseholz- und Grasrupfscheinen, wenn solche gegen Ableistung von Waldarbeit abgegeben werden, zu verwenden. Die Leistungen dieser Personen sind aber trotz der notwendigen fortwährenden Ueberwachung und der komplizierten Buchführung sehr unbedeutend und schlecht.

Um dem früher bereits angeführten Grundsatz der häufigen Lohnzahlung Rechnung zu tragen, ist es nicht nur notwendig, die verdienten Taglöhne etwa alle 2—3 Wochen zur Auszahlung anzuweisen, sondern es müssen bei den Akkordarbeiten ebenso wie bei der Holzhauerei auf Grund provisorischer Abmessung der Arbeitsleistung entsprechende Abschlagszahlungen gemacht werden.

Betriebsregulierungsarbeiten.

§ 86. Dieselben haben eine sehr verschiedene Ausdehnung, sowohl je nachdem es sich um die erstmalige Herstellung eines Forsteinrichtungswerkes oder um eine periodische Waldstandsrevision handelt, als auch nach der Größe des betr. Waldkomplexes. Je ungeordneter bisher die Verhältnisse waren, desto umfassender und schwieriger sind die Vorarbeiten,

welche sich auf die Ermittlung der Flächengröße, der Eigentumsverhältnisse, Untersuchung der Wachstums-, Wirtschafts- und Absatzverhältnisse erstrecken. Doch liegen wenigstens in den deutschen Waldungen nunmehr wohl allenthalben Aufzeichnungen vor, welche hiebei als Anhaltspunkte benützt werden können. Wesentlich einfacher gestaltet sich die Sache bei den Waldstandsrevisionen, da hier durch die Bestimmungen der erstmaligen Forsteinrichtung und die genau vorgezeichneten Ergebnisse der bisherigen Bewirtschaftung eine sichere Grundlage für die fernere Thätigkeit gegeben ist.

Der erste Arbeitsteil besteht in jedem Falle in den Vorarbeiten, welche teils im Wald, teils im Bureau zu fertigen sind und sich auf die Vermessung und Waldeinteilung sowie auf den Abschluß der Bücher und die Anfertigung von tabellarischen Zusammenstellungen über die Resultate der bisherigen Bewirtschaftung erstrecken.

Hierauf folgt eine Prüfung der Resultate der bisherigen Wirtschaft und die Festsetzung der allgemeinen Grundzüge, welche fernerhin maßgebend sein sollen. Bei größeren derartigen Arbeiten wird über die betr. Verhandlungen ein besonderes sog. Grundlagenprotokoll aufgenommen.

Hieran schließen sich die eigentlichen Forsteinrichtungsarbeiten, wie Massenaufnahme, Ertragsbestimmung, Anfertigung der neuen generellen Betriebspläne, Karten &c.

Das fertiggestellte Operat unterliegt sodann einer kalkulatorischen und technischen Revision im Bureau und einer örtlichen Prüfung im Walde, worauf dessen Genehmigung erfolgt.

Die geschäftliche Behandlung der gesamten Arbeiten hängt wesentlich von dem Umstand ab, ob eine Forsteinrichtungsanstalt besteht oder nicht.

Im ersten Fall wird wenigstens der überwiegende Teil aller Forsteinrichtungsarbeiten durch die Beamten der Anstalt gefertigt und nur die Herstellung der periodischen Betriebspläne erfolgt durch den Oberförster selbst oder wenigstens unter dessen Mitwirkung.

Es ist indessen bei dieser Behandlungsweise unbedingt erforderlich, daß der Oberförster als der lokalkundige Wirtschaftsbeamte nicht nur berechtigt ist, jederzeit von dem Stand der Arbeiten Einsicht zu nehmen, sondern daß ihm dieselben auch bei jedem wichtigen Abschnitt zur Erklärung seines Einverständnisses oder zur Abgabe allenfallsiger Einwendungen vorgelegt werden; ganz besonders gilt dieses bezüglich der Dispositionen für die zukünftige Bewirtschaftung.

Wenn keine Forsteinrichtungsanstalt besteht, so muß der Oberförster sämtliche Arbeiten mit Unterstützung seines technischen Hilfspersonales oder der speziell hiefür beigegebenen Geschäftshilfe ausführen.

Die kalkulatorische und technische Prüfung im Bureau erfolgt bei der Forsteinrichtungsanstalt bez. bei den Inspektionsstellen, die örtliche Prüfung im Wald ist Sache der Inspektionsbeamten unter Zuziehung des Wirtschafters sowie event. des Vorstandes der Forsteinrichtungsanstalt.

Die Genehmigung der Betriebsregulierungsarbeiten mit den generellen Betriebsplänen und Wirtschaftsetats erfolgt stets bei der Landesforstbehörde, welche, wenigstens bei ausgedehnteren Forsteinrichtungsarbeiten, derselben eine Superrevision an Ort und Stelle vorangehen läßt.

§ 87. Forstschutzgeschäfte.

1. Grenzschutz. Die Aufgabe des Grenzschutzes ist die Evidenthaltung der äußeren und inneren Eigentumsgrenzen und die Beseitigung etwaiger Gebrechen an denselben entweder auf gütlichem Weg unter Zustimmung der Adjazenten oder durch Anrufung gerichtlicher Hilfe.

Da der Oberförster der verantwortliche Verwalter der ihm überwiesenen Forstfläche

ist, so hat derselbe diesem Geschäfte seine besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden und wird hiebei von den Inspektionsbeamten überwacht.

Das eigentliche Organ des Grenzschutzes ist der Schutzbeamte. Derselbe hat nicht nur bei seinen gewöhnlichen Dienstgängen die Beseitigung der in seinem Bezirk vorgekommenen Grenzgebrechen und Uebergriffe von seiten der Angrenzer entweder selbst zu veranlassen oder dem Revierverwalter hievon Meldung zu machen, sondern muß auch periodisch, alljährlich mindestens einmal, sämtliche Grenzen und Grenzzeichen revidieren.

Auch die wirtschaftlichen Grenzen, die Distrikts- und Abteilungslinien, sind stets evident und kenntlich zu erhalten.

2. Schutz gegen Forstdiebstahl und sonstige Gesetzesverletzungen. Die wirksame Beschützung des Waldeigentums durch Verhütung von Entwendungen und andern Kontraventionen von seiten der Menschen, sowie durch Entdeckung und Veranlassung der Bestrafung verübter Gesetzesverletzungen ist eine der wesentlichsten, häufig sogar die Hauptaufgabe des Forstschutzpersonales. Bestimmte Regeln für die Ausübung des Forstschutzes lassen sich nicht aufstellen, da hier alles von den örtlichen und zeitlichen Verhältnissen abhängt. Das Hauptstreben des Schutzbediensteten muß dahin gerichtet sein, durch umsichtige Verteilung seiner Thätigkeit und geschickte Benutzung der verschiedenen Momente in den Frevellustigen die Ueberzeugung hervorzurufen, daß sie nie vor ihm sicher sein können. Die Furcht schützt den Wald!

Der Revierverwalter leitet und kontrolliert die Thätigkeit der Schutzbediensteten, veranlaßt bei besonders exzessiven Freveln ein Zusammenwirken der verschiedenen Schutzbediensteten und erwirkt, wenn die Kräfte seines Personales nicht ausreichen, eine vorübergehende oder bleibende Verstärkung desselben. Unter Umständen kann es sogar angezeigt sein, daß der Oberförster persönlich die Handhabung des Forstschutzes leitet.

Wieweit der Oberförster in der Lage ist, von ihm selbst wahrgenommene Holzdiebstähle und andere Kontraventionen zu verfolgen und zur Anzeige zu bringen, hängt wesentlich davon ab, ob er nach der Gesetzgebung des betr. Staates zu den Hilfsbeamten der Staatsanwaltschaft gehört oder nicht.

Die Anzeigen über die entdeckten Forstvergehen werden in Form von Verzeichnissen zusammengestellt und gewöhnlich periodisch, in dringenden Fällen aber sogleich, den kompetenten Organen der Forststrafrechtspflege zur Einleitung der strafrechtlichen Verfolgung übergeben.

3. Schutz gegen Tiere. Als forstschädliche Tiere kommen namentlich die Insekten und Mäuse in Betracht.

Man hat bei den Schutzmaßregeln zu unterscheiden, solche, welche regelmäßig anzuwenden sind, weil die betr. Tiergattung wenigstens in geringerer Anzahl fortwährend vorhanden ist, und solche, welche nur bei einem abnorm starken Auftreten derselben ergriffen werden.

Unter allen Umständen hat das vom Revierverwalter entsprechend zu instruierende Personal sein Augenmerk darauf zu richten, daß das Vorkommen von solchen forstschädlichen Tieren alsbald entdeckt wird. Man hat deshalb namentlich zu jenen Jahreszeiten, in welchen die betr. Tiere aufzutreten pflegen, besonders wachsam zu sein und kann es sich sogar empfehlen, besondere Streifen nach denselben anzuordnen. Bei den Insekten werden die nötigen Vorbeugungsmittel, namentlich das Fällen von Fangbäumen, Legen von Rindenplatten 2c., schon vor Beobachtung des wirklichen Auftretens angewendet, um so mehr, da diese zugleich als die besten Beobachtungsmittel über das Vorkommen gewisser Arten dienen und daher die Ueberwachung wesentlich erleichtern.

Entsteht trotz aller Vorsichtsmaßregeln ein Fraßherd von größerer Bedeutung, dann ist es die Aufgabe des Oberförsters, sowie je nach Umständen auch der Inspektions- und Direktionsbehörden die geeigneten Gegenmaßregeln anzuordnen und durchzuführen.

Schutz gegen widrige Naturereignisse. Auch hier zerfallen die in Betracht kommenden Maßregeln in solche, welche vorbeugend wirken sollen und solche, welche erst dann ergriffen werden, wenn eine solche Kalamität eingetreten ist.

Die Vorbeugungsmaßregeln gegen Beschädigungen durch Frost, Hitze, Sturm, Schnee &c. sind, soweit solche überhaupt möglich, Aufgabe des Waldbaues sowie der Betriebsregulierung und gehören ebenso wie die Beseitigung der durch dieselben veranlaßten Beschädigungen zu dem Wirkungskreis des Verwaltungsbeamten.

Die Schutzbeamten haben lediglich über die eingetretenen Kalamitäten zu rapportieren und nur da selbständig vorzugehen, wo und insoweit Gefahr auf Verzug und sofortige Abhilfe möglich ist.

Die Inspektions- und Direktionsbehörden greifen hier ebenso wie bei den Insektenbeschädigungen dann ein, wenn die betr. Kalamität ungewöhnlich große Ausdehnung hat und sich namentlich über mehrere Verwaltungsbezirke erstreckt. Die Anordnung der alsdann erforderlichen umfassenden Maßregeln für Aufarbeitung des angefallenen Materiales, Verstärkung des Schutz-, Hilfspersonales, Sistierung der Fällungen in den angrenzenden Bezirken ist Sache der höheren Behörden. Dieselben müssen auch stets von dem Eintreten und dem Umfang solcher Eingriffe mit Umgehung des gewöhnlichen Instanzenzuges direkt benachrichtigt werden.

5. Schutz gegen Waldbrände. Die nötigen Vorbeugungsmaßregeln, Reinhalten der Wege von Gestrüppe &c. werden vom Oberförster angeordnet, während die Schutzbeamten, namentlich bei großer Trockenheit, besondere Aufmerksamkeit auf die Verhütung und Entdeckung von Waldbränden zu richten haben. Unter Umständen kann es sogar erforderlich werden, eigene Feuerwachen zu etablieren.

Die Bekämpfung entstandener Waldbrände ist Sache jedes in der Nähe befindlichen Forstbeamten unter Anwendung aller möglichen Löschmaßregeln und mit Aufbietung aller disponiblen Arbeitskräfte.

Wenn sich bei der Nachforschung nach der Veranlassung des Brandes Anhaltspunkte dafür ergeben, daß böswillige oder fahrlässige Brandstiftung vorliegt, so ist hiervon sofort die Staatsanwaltschaft in Kenntnis zu setzen, in den übrigen Fällen genügt die Anzeige an die vorgesetzte Behörde.

III. Geschäfte der Buchführung und Rechnungslegung.

§ 88. Die Geschäfte der Buchführung und Rechnungslegung sind dazu bestimmt, einerseits den aktenmäßigen Nachweis über die wirkliche Ausführung der beantragten Betriebsgeschäfte zu liefern und andererseits einen Ueberblick über die im Forstbetrieb thätigen Kapitalien und die mit denselben erzielten Erfolge zu gewähren.

1. Buchführung.

§ 89. Wie in jedem Geschäft müssen auch in dem Forstbetrieb Aufschreibungen über die verschiedenen in demselben thätigen Kapitalien, sowie über Einnahme und Ausgabe geführt werden und zwar so, daß es möglich ist, zu jeder Zeit und in allen Geschäftsteilen eine vollständige Uebersicht zu haben und nach Bedürfnis die Bilanz zu ziehen.

Während in verschiedenen österreichischen Privatforstwirtschaften die Form der Buchführung sich möglichst nahe an jene der kaufmännischen doppelten Buchführung anschließt, erfolgt dieselbe in den deutschen Staatsforsten nach wesentlich andern, mehr büreaukratischen Gesichtspunkten. Bei dieser Betrachtung ist zweckmäßig die Buchführung über die festen und flüssigen Kapitalien gesondert zu behandeln.

Buchführung über die stehenden Betriebskapitalien.

§ 90. 1. Bodenkapital. Da die Größe der Waldfläche die Grundlage der Forsteinrichtung bildet und Unklarheiten oder Unrichtigkeiten in der Aufschreibung sich beim Ausbruch von Differenzen über das Eigentumsrecht bitter rächen können, so wird die Buchführung über dieses Kapitel, dessen Größe auch genau ermittelt werden kann, in Flächenregistern, Flächeninhaltsverzeichnissen ꝛc. sehr sorgfältig vorgenommen, und werden alle Aenderungen hievon auf das Genaueste vorgemerkt. Dieselben werden alsdann alljährlich in besonderen Uebersichten zusammengestellt, durch deren Abschluß sich jederzeit die jeweilige Flächengröße leicht ermitteln läßt. Letzteres geschieht regelmäßig bei den Betriebsregulierungen und Waldstandsrevisionen.

2. Holzkapital. Ungleich weniger genau als die Größe des Bodenkapitals läßt sich jene der vorhandenen Holzmasse bestimmen. Viele Forsteinrichtungsvorschriften verzichten daher überhaupt auf die Massenaufnahme in den jüngeren Beständen und beschränken dieselbe auf jene Abteilungen, welche demnächst zur Verjüngung kommen sollen. Die Massenermittlung findet periodisch gelegentlich der Betriebsregulierung und Waldstandsrevision statt, wobei die Ergebnisse derselben in den Akten und Tabellen der Forsteinrichtungsoperate niedergelegt werden.

3. Dienstetablissements und Dienstgründe. Ueber beide werden eigene Verzeichnisse geführt und fortwährend evident gehalten.

4. Aktiv- und Passivgerechtsame. Da beide nicht nur die Erträgnisse der Waldungen sowie unter Umständen sogar die Bewirtschaftungsweise ganz wesentlich bestimmen, sondern auch nicht selten die Veranlassung zu langwierigen Prozessen bilden, so muß über sie in den Grundlastenverzeichnissen, Berechtigungskataster ꝛc. sehr sorgfältig Buch geführt werden. Man trägt an denselben nicht nur die Art und Größe der Berechtigung, sowie Name und Wohnstätte des Empfängers bez. Leistungspflichtigen genau vor, sondern bemerkt auch, soweit dieses möglich, den Grund der Entstehung der Berechtigungen, etwaige Liquidationsverhandlungen und inzwischen ergangene richterliche oder Administrativ-Entscheidungen. Alle Veränderungen, welche sich z. B. durch Ablösung, Transferierung ꝛc. ergeben, müssen ebenfalls sorgfältig gebucht werden.

5. Uebersicht über die vorhandenen Arbeitskräfte. Am genauesten und bisher auch beinahe ausschließlich, wird eine solche bezüglich der Beamten in den Personallisten, Personalstatus ꝛc. geführt. Bezüglich der Waldarbeiter haben ähnliche Uebersichten bisher da gefehlt, wo diese nicht eine feste Organisation hatten und eine Genossenschaft bildeten, in welche eine förmliche Aufnahme stattfand. Das neuere Kranken- und Unfallversicherungswesen wird aber die aus verschiedenen Gründen erwünschte genauere Buchführung auch in dieser Richtung notwendig machen.

6. Ueber die vorhandenen zum Forstbetrieb notwendigen Mobilien, z. B. Arbeitsgeräte, Büreauutensilien, die Bibliothek ꝛc., soweit diese Gegenstände vom Waldeigentümer gestellt werden, geben die sog. Inventare Aufschluß, welche durch Vormerkung des Zu- und Abganges stets evident gehalten und alljährlich revidiert werden.

Von diesen sämtlichen Verzeichnissen sind stets mehrere Exemplare vorhanden, gewöhnlich je eines bei jener Stelle, welcher die Verwaltung bez. die Benutzung des betr. Vermögensteiles überwiesen ist und ein zweites bei der nächst vorgesetzten Behörde. Nur bezüglich der Waldfläche, Dienstetablissements und Dienstgründe, sowie über sämtliche Beamte werden solche Uebersichten immer, wenn schon meist in etwas anderer Form als bei den übrigen Stellen, auch bei der Direktionsbehörde geführt.

Buchführung über die flüssigen Betriebskapitalien.

§ 91. Die im Betrieb thätigen flüssigen Kapitalien (z. B. Geldvorräte zur Ablohnung der Arbeiter, Vorräte an Samen und Pflanzen, geerntetes aber noch nicht verwertetes Material) sind nicht in besonderem Verzeichnisse ad hoc zusammengestellt, sondern lassen sich nur aus jenen Aufschreibungen entnehmen, welche über den Forstbetrieb in technischer, materieller und pekuniärer Hinsicht geführt werden.

Um am Jahresschluß die Ausführung der in den speziellen Betriebsplänen beantragten Wirtschaftsoperationen aktenmäßig nachweisen zu können, müssen über die einzelnen vollzogenen Betriebsgeschäfte Vormerkungen gemacht werden. Da aber die Nachweisung über die wirtschaftlichen Manipulationen zugleich eine Darstellung des mit denselben erzielten Erfolges erfordert, so ist in der Praxis die technische Buchführung stets mit der materiellen und pekuniären Buchführung verbunden.

Die materielle Buchführung erstreckt sich hauptsächlich auf die Einnahme und Ausgabe an Holz, sowie den übrigen Forstprodukten. Es muß ermöglicht sein, jederzeit zu ersehen, welche und wieviele Forstprodukte im laufenden Wirtschaftsjahr geerntet worden sind, welche davon bereits verwertet wurden und wie groß demnach der augenblickliche Vorrat an unverwertetem Material ist.

Im Interesse der einfacheren Buch- und Rechnungsführung wird darnach gestrebt, die während eines Jahres vereinnahmten Forstprodukte auch noch im gleichen Etats- oder Wirtschaftsjahr zu verwerten. Soweit dieses nicht möglich war, gehen die unverwertet zurückgebliebenen Bestände als Materialreste auf das folgende Jahr über.

Die zum Forstbetrieb notwendigen Gegenstände, wie Samen, Pflanzen, Steine ꝛc. werden nur bezüglich ihrer Verwendung genauer kontrolliert, indem zusammengestellt wird, wie viele Pflanzen, Samen ꝛc. und an welchen Verbrauchsorten dieselben zur Verwendung gelangten.

Die Menge der zu diesem Zweck vereinnahmten Gegenstände gelangt nur dann zur Verbuchung, wenn dieselben entweder gekauft wurden, oder wenn durch ihre Werbung eine besonders nachzuweisende Lohnforderung entstand.

Wie früher (§ 23) ausgeführt worden ist, hat sich die Forstverwaltung regelmäßig mit der Einnahme und Auszahlung von Geld nicht zu befassen, allein trotzdem ist es erforderlich, daß sie eine genaue Aufschreibung über die durch Verwertung der Forstprodukte erzielten Erlöse, sowie über die durch den Betrieb veranlaßten Ausgaben führe.

Es wird hiedurch das Material für eine Bemessung des Wirtschaftseffektes gewonnen, und zugleich sowohl die Grundlage für die von den Kassen zu bethätigende Gelderhebung geschaffen, als auch die Einhaltung der disponiblen Kredite kontrolliert.

Die Buchführung in pekuniärer Beziehung bezieht sich demnach auf a) die Soll-Geldeinnahmen für die verwerteten Forstprodukte und b) die Kosten des Betriebes.

Die Vormerkung über die Solleinnahme erfolgt in den Verkaufslisten und in den Registern über die Materialausgabe, erstere gehen an die Kasse zur Perzeption der in denselben enthaltenen Beträge, letztere dienen hauptsächlich zu wirtschaftlichen Zwecken.

Mit Rücksicht auf das oben bereits erwähnte Ziel der Erhebung des Wirtschaftserfolges ist es notwendig, daß auch für jenes Material, welches nicht zu dem Marktpreis verwertet werden kann, sondern unentgeldlich oder nur gegen eine kleine Rekognition an Berechtigte abgegeben wird, im Forsthaushalt selbst zur Verwendung gelangt ꝛc., eine Berechnung des wirklichen Geldwertes angestellt wird, wobei gewöhnlich die Forsttaxe als Anhalt dient. Hiedurch entsteht auch, abgesehen von den Ausfällen bei der Erhebung, eine Differenz zwischen der faktischen Geldeinnahme und den wirklichen Erträgnissen der betr. Waldungen, welche namentlich bei stark mit Berechtigung belasteten Waldungen sehr erheblich sein kann.

Die Grundlage für die Aufschreibung über die Ausgaben werden gebildet durch die Taglohnslisten, Lohnlisten über Akkordverdienst und die Holzhauerlohnberechnungen. Alle vom Oberförster auf Grund derselben gemachten Anweisungen werden in ein übersichtliches, nach den Titeln des Rechnungsschema's angelegtes Journal eingetragen, welches ersehen läßt, wieweit die einzelnen Kreditspositionen jeweils bereits in Anspruch genommen sind.

Da die Buchführung über die flüssigen Betriebskapitalien mit dem Fortgang der Wirtschaft unmittelbar zusammenhängt, so ist sie fast ausschließlich Sache des Oberförsters, Die Direktions- und Inspektionsstellen merken nur die von ihnen den untergebenen Behörden eingeräumte Kredite vor, da auch sie für die Erhaltung der ihnen zur Verfügung gestellten Mittel verantwortlich, bezw. an die Positionen des Budgets gebunden sind.

Rechnungslegung.

§ 92. Am Schluß jeden Wirtschaftsjahres werden die auf den jährlichen Betrieb sich beziehenden Bücher und Listen abgeschlossen und deren Endergebnisse mit den dazu gehörigen Nachweisungen und Erlösen zu den Abrechnungen über die einzelnen Teile der Verwaltung zusammengestellt.

Anschließend an die Buchführung erfolgt auch die Rechnungslegung in technischer, materieller und pekuniärer Richtung.

In manchen Staaten (Baden, Bayern, Hessen) werden über den Vollzug der gestellten Betriebsanträge besondere Nachweisungen vorgelegt, welche sich in der Form eng an jene der Anträge anschließen, in anderen Staaten (z. B. Preußen) ist die Rechnungslegung in technischer Hinsicht mit der Materialrechnung verbunden.

Den Forstverwaltungsstellen obliegt hauptsächlich die Legung der Natural- (Material-) Rechnung, sowie der Nachweis über die Verwendung der Kredite; Abweichungen, welche sich bei der Ausführung gegenüber den Positionen der Anträge ergeben, sind entsprechend zu erläutern, bezw. zu rechtfertigen.

Um jedoch eine Berechnung des statischen Effektes der Forstwirtschaft und eine Kontrolle der Kassenverwaltung zu ermöglichen, wird mit der Natural-Rechnung auch eine bald mehr bald minder eingehende Berechnung der Geld-Einnahmen und -Ausgaben verbunden.

Diese muß mit den vom Kassenbeamten zu stellenden Rechnungen nach den Ziffern der Soll-Geld-Einnahmen und Geld-Ausgaben für die sachlichen Ausgaben übereinstimmen.

Die sogenannten persönlichen Ausgaben für Verwaltung und Schutz erscheinen nur in den Rechnungen der Kassenämter.

Die Trennung der Natural- und Geldrechnung bleibt auch in der Mittel- und der Zentralinstanz fortbestehen. Diese prüfen die Uebereinstimmung zwischen beiden, fertigen Zusammenstellungen hieraus für den ganzen Verwaltungsbezirk, bezw. für das ganze Land, welche bei Verwaltungszwecken und namentlich bei Aufstellung der Etats benutzt werden.

§ 93. Die durch Buchführung und Rechnungslegung erhobenen Resultate der bisherigen Wirtschaft dienen auch noch zu dem wichtigen Zweck die durch die Forsteinrichtung festgelegten Grundsätze zu erproben und Anhaltspunkte zu deren Weiterentwicklung zu liefern.

Es findet zu diesem Behuf eine besondere Vormerkung über dieselben in den sog. Haupt- oder Wirtschaftsbüchern statt, welche sich jedoch meist nur auf das Materialergebnis der Hauptnutzungen erstreckt, während Nebennutzungen, Betriebskosten und Erlöse gewöhnlich hierbei nicht berücksichtigt werden.

Es ist indessen dringend zu wünschen, daß auch die Betriebskosten und Erlöse, allerdings nur in einfacher, den Wirtschaftsbeamten nicht zu sehr belastender Weise verbucht werden möchten, um hiedurch genügende Anhaltspunkte für eine gedeihliche Weiterentwicklung der Statik und Statistik zu gewinnen.

Außer den nackten Zahlen sind aber vom wirtschaftlichen Standpunkt aus auch noch Notizen über die Ursachen der verschiedenen Wirtschaftsoperationen, Erklärung für einzelne, besonders auffallende Erscheinungen, Angaben über den Eintritt der Samenjahre ꝛc. erwünscht und sollte deshalb überall mit dem Wirtschaftsbuch eine kurze Revierchronik verbunden werden. Aus dieser könnte man alsdann in der Zukunft ebenso interessante als lehrreiche Nachrichten entnehmen und oft wichtige Folgerungen für die künftige Wirtschaft ableiten.

XIV.

Forstpolitik.

Von

J. Lehr.

Litteratur.

v. Burgsdorf, Forsthandbuch, Band II. 1796. — G. L. Hartig, Grundsätze der Forstdirektion. 1802. 2. Aufl. 1813. — Meyer, Forstdirektionslehre nach den Grundsätzen der Regierungspolitik und der Forstwissenschaft. 1809. 2. Aufl. 1820. — Laurop, Die Staatsforstwirtschaftslehre. 1818. — Pfeil, Grundsätze der Forstwirtschaft in Bezug auf Nationalökonomie und Staatsfinanzwissenschaft. 2 Bde. 1822 u. 1824. — Krause, Kompendium der höheren Forstwissenschaften oder staatswirtschaftliche Direktion des Forstwesens. 1824. — Hundeshagen, Lehrbuch der Forstpolizei. 3. Abteilung der Enzyklopädie. 1824. 2. Aufl. 1831. — Schenk, Das Bedürfniß der Volkswirtschaft, 2 Bde. 1831. — Roth, Theorie der Forstgesetzgebung und Forstverwaltung. 1841. — Schultze, Lehrbuch der Forstwissenschaft. 3. Theil: Die Forstpolizei. 1841. — Reber, Der Waldschutz u. d. Forstdirektion. 1842. — E. v. Berg, Staatsforstwirtschaftslehre. 1851. — Fischbach, Lehrbuch der Forstwissenschaft. Anhang: Staatsforstwirtschaftslehre. 1856, 4. Aufl. 1886. — Albert, Lehrbuch der Staatsforstwissenschaft. 1875. — Heicke, Organismus der Staats-Forstwirtschaft (Neuhaldensleben, ohne Angabe einer Jahreszahl). — Zu vergleichen ferner: Schwappach, Handbuch der Forstverwaltungskunde. 1883. — Albert, Lehrbuch der Forstverwaltung, 1883, dann die Bd. I. angegebenen Werke über Forstgeschichte von Bernhardt, Roth, Schwappach &c., weiter verschiedene Werke über Staatswissenschaften und Nationalökonomie, insbesondere: R. v. Mohl, Die Polizei-Wissenschaft nach den Grundsätzen des Rechtsstaates. 3 Bde. 1845, 3. Aufl. 1866). — Rau, Lehrbuch der Polit. Oekonomie (der die Forstwirtschaft betreffende Teil der Neubearbeitung von Wagner-Nasse ist noch nicht erschienen). Roscher, System der Volkswirtschaft, Bd. II: Nationalökonomik des Ackerbaus &c. — Handbuch der Polit. Oekonomie, herausgegeben von Schönberg, 2. Aufl., u. a.

Die meisten der Werke, welche unter dem Titel Forstpolizei, Staatsforstwirtschaftslehre, Forstdirektionslehre &c. erschienen sind, haben nur mehr einen geschichtlichen Wert. In denselben fehlt es an einer richtigen Abgränzung des Stoffs, Unwichtiges wird mit großer Breite behandelt, Wichtiges übergangen. Der Umstand, daß der Staat als Besitzer von Waldungen Forstwirtschaft treibt, gab in Verbindung mit den Anschauungen über die Aufgaben des Staates dazu Veranlassung, allzusehr in technisch-gewerbliche Einzelheiten einzugehen. Der Staat soll alle den Wäldern drohenden Nachteile entfernen, er soll über die Anwendung der Grundsätze des Forstschutzes wachen, für Erhaltung eines angemessenen Waldbestandes und für eine den Zwecken der Gesamtheit entsprechende Benutzung desselben Sorge tragen. Streng folgerichtig kommen auf diesem Wege einige Schriftsteller zu dem Ergebnis, daß die gesamte Forstwirtschaft eigentlich ein Teil der Staatswirtschaft und die Forstwissenschaft eine Staatswissenschaft ist. Einige der älteren Werke (z. B. die von Laurop, Schultze) zeichnen sich geradezu durch Oberflächlichkeit und Inhaltslosigkeit aus.

I. Begriff, verwandte Bezeichnungen.

1. Forstwirtschaft.

§ 1. Als Forstwirtschaft bezeichne ich diejenige auf Befriedigung von Bedürfnissen gerichtete schaffende Thätigkeit, deren Gegenstand der Wald ist. Die Natur der Sache bringt es mit sich, daß dieselbe längere Zeiträume ins Auge zu fassen hat und so zur

„fortgesetzten" Thätigkeit wird. Ihre Aufgabe geht dahin, dem Grundsatze der Wirtschaftlichkeit möglichst vollständig zu genügen: sie soll unseren Zwecken in der Art dienen, daß eine möglichst große nachhaltige Steigerung unserer gesamten wirtschaftlichen Kräfte erzielt werden kann. Hieraus erwächst die Forderung der Planmäßigkeit und Pfleglichkeit.

Bildet der Gewinn das Ziel der Wirtschaft, so trägt dieselbe ein gewerbsmäßiges Gepräge. Doch kann auch das letztere mehr in den Hintergrund treten, ja ganz verschwinden, wenn die Bewirtschaftung des Waldes anderen Zwecken als denen der Gewinnhoffnung und des Geldertrages gewidmet ist. Der gewerbsmäßige Charakter wird vorwiegend bei der Privatwirtschaft obwalten; die Erstrebung anderweiter mit der höchsten Einträglichkeit sich nicht deckender Ziele, zumal solcher, deren Erreichung für die Gesamtheit (Gemeinde, Kreis, Provinz, Staat) von Interesse ist, bildet vorzüglich eine Aufgabe der öffentlichen Wirtschaft, insbesondere der Staats- und Gemeindewirtschaft. Möge nun der durch die Forstwirtschaft zu erfüllende Zweck sinnlicher oder geistiger Art, möge er in Geld meßbar sein oder nicht, jedenfalls ist zu verlangen, daß durch denselben die zu bringenden Opfer hinreichend gelohnt werden. Eine dauernde Verlustwirtschaft hat keine Berechtigung zum weiteren Dasein.

2. Forstpolitik.

§ 2. Die Forstpolitik als Wissenschaft fasse ich auf als die wissenschaftliche Behandlung der wirtschaftlichen Stellung, welche Wald und Forstwirtschaft in Staat und Volkswirtschaft einnehmen. Sie hat es mit der sozialen Seite des Waldes zu thun und betrachtet den letzteren und die sich an ihn anknüpfenden Handlungen und Anstalten als Gegenstand wirtschaftlicher Beziehungen zwischen Wald und Mensch, während andere forstliche Wissenszweige wie Waldbau, Waldwertrechnung ꝛc. technisch-gewerblicher Natur sind. Die Forstpolitik als „Kunst" (πολιτικὴ τέχνη) ist derjenige Teil der öffentlich-wirtschaftlichen, insbesondere der staatswirtschaftlichen Thätigkeit, welcher sich auf das Forstwesen bezieht. Dieselbe ist teils beschränkender, teils erhaltender, pflegender und fördernder Natur. Vielfach wird auch als Forstpolitik (F. im engeren Sinne) die wissenschaftliche Behandlung der Aufgaben bezeichnet, welche der Staat dem Forstwesen gegenüber zu lösen hat, damit Wald und Waldwirtschaft allen Anforderungen, die im Interesse des Gemeinwohles an dieselben zu stellen sind, am vollständigsten entsprechen.

3. Hiermit gleichbedeutende und verwandte Begriffe.

Begriffsbestimmung und Gliederung des Stoffs sind auf den Gebieten, welche Gegenstand der Forstpolitik bilden, ebenso mannigfaltig als einander widersprechend. Unter anderen Benennungen, wie Staatsforstwirtschaftslehre, Forstpolizei, Forstdirektionslehre ꝛc. wird bald im Wesentlichen der Inhalt der Forstpolitik im obigen engeren Sinne, bald auch nur ein Teil derselben zusammengefaßt.

1) Forstpolizei.

§ 3. Der vieldeutige Begriff der Polizei, welcher früher bald allgemein und einfach nach der Wortableitung, bald geschichtlich, bald in Anlehnung an gegebene örtlich und zeitlich so verschiedene Staatseinrichtungen aufgefaßt wurde und infolge dessen von jeher ein überaus strittiger gewesen ist, hat auch in der forstlichen Litteratur große Schwierigkeiten bereitet. Wie in den Werken von Volkswirten und Staatsrechtslehrern, so bedeutet auch hier Polizei sowohl die Behörde, welche die polizeilichen Befugnisse ausübt, als auch die Thätigkeit derselben, wie auch endlich die Lehre von dieser Behörde, ihrer Einrichtung und Wirksamkeit. Läßt sich die große Zahl der aufgestellten Begriffsbestimmungen (von Heumann, Pütter u. a. bis zu Pölzl und Bluntschli) in vier Hauptgruppen einteilen, so können denselben auch die im Leben und in der Litteratur vorkommenden Auffassungen über den Begriff Forstpolizei leicht eingegliedert werden.

A. Im engsten Sinne des Wortes wird die Forstpolizei als gleichbedeutend genommen mit R. v. Mohls „Präventivjustiz", soweit dieselbe im Forstwesen in Betracht käme. Sie

umfaßt diejenige Staatsthätigkeit, welche Rechtsverletzungen [1]) auf dem Gebiete des Forstwesens in ausschließlich vorbeugender Weise entgegentritt. „Hilfsorgan des Richters“ ist sie doch, damit ihre Anordnungen auch wirkliche Bedeutung erlangen können, bis zu einer gewissen Grenze mit der nötigen Strafgewalt ausgerüstet. (Auferlegung sog. Ordnungsstrafen, zu welchen früher auch die Aburteilung vieler summarisch zu behandelnder Vergehen und Uebertretungen mit einem bestimmten Strafmaximum kam, welche heute meist im förmlichen Wege des Strafprozesses untersucht und darum dem Richter überwiesen werden. Vgl. Preuß. Allg. Landrecht II, 17. §§ 10—13.) Die Forstpolizei in diesem Sinne hätte es nur mit Handlungen zu thun, für welche Menschen verantwortlich gemacht werden können, alle das Forstwesen betreffenden Gegenstände wären nur vom Standpunkte der zu gewährenden Sicherheit aus zu betrachten, wie denn auch Ed. v. Berg (1851) die Frage der Waldberechtigungen, ihrer Regelung und Ablösung in das Gebiet der Forstsicherheitspolizei verwiesen hat, eine Gliederung des Stoffes, welche leicht zu Einseitigkeiten Veranlassung gibt. Alle Lebensäußerungen des Staates sollen ein einheitliches Ganze bilden, keine derselben sollte ausschließlich einer besonderen Regelung unterliegen, welche auf anderweite Bedürfnisse keine Rücksicht nimmt. Macht sich auch die leidige Notwendigkeit der Arbeitsteilung in Leben und Wissenschaft mit zwingender Gewalt geltend, so darf sie doch nicht in eine Schablone ausarten, nach welcher ein und dieselbe Frage ganz verschieden beantwortet wird, je nachdem man sie dem einen oder dem anderen Paragraphen einverleibt. Könnnen auch die einander oft feindlich gegenüber stehenden Bestrebungen der Beamten verschiedener Verwaltungszweige nur in den obersten Spitzen der Behörden und in den gesetzgebenden Gewalten eine halbwegs befriedigende Versöhnung finden, so sollte, wo eine einheitliche Behandlung möglich, dieselbe nicht von vornherein dem Streben nach schablonenmäßiger Gliederung zum Opfer gebracht werden. So hätte sich die sog. Forstsicherheitspolizei immer nur als Glied eines einheitlichen Ganzen zu betrachten.

B. Im weiteren, der üblichen Anschauung des gewöhnlichen Lebens entsprechenden Sinne wird die Polizei aufgefaßt, wenn dem Thätigkeitsbereiche derselben nicht allein die Vorkehrungen gegen drohende Rechtsverletzungen, sondern überhaupt gegen Ordnungswidrigkeiten und Naturgefahren zugewiesen werden. So würde nach Zimmermann (Wesen und Geschichte der Polizei, Hannover 1852) die Forstpolizei eine Behörde bedeuten, welche im Forstwesen für Aufrechterhaltung der öffentlichen und bürgerlichen Ordnung mit den Thätigkeiten der Beobachtung, Vorbeugung, Entdeckung und Einhaltung wirksam erscheint, der insbesondere auch die Handhabung der bestehenden forstgesetzlichen Bestimmungen obliegt (Forstinspektoren in Oesterreich). Auch Roscher u. a. erblicken in der Polizei „die Staatsgewalt, welche alle Störungen der äußeren Ordnung im Volke unmittelbar zu verhindern bestimmt ist“. (Roscher, System der Volkswirtschaft Bd. I) Hierbei wird oft der Zwang als besonderes Merkmal der polizeilichen Thätigkeit hervorgehoben, wie denn Pölzl (Grundriß zu Vorlesungen über Polizei 1866) sie als jene Staatsthätigkeit bezeichnet, „welche das Bestehende vor Gefährdung und Verletzung zu sichern und für die Wohlfahrt des Staates, so ferne und so weit diese als die unerläßliche Bedingung der Sicherheit des Bestehenden erscheint, mit obrigkeitlichem Zwang zu wirken und zu handeln berufen ist.“ Nur derjenige Teil der dem Gesamtinteresse dienenden Anordnungen und Maßregeln gehöre dem Gebiete der Polizei an, bei welchem der Staat mit Zwang vorgehe. Auch Bluntschli erblickt in der Polizei nur die befehlende und verbietende Staatsgewalt; er unterscheidet „sehr bestimmt die Kultur, deren Charakter Pflege, und die Kulturpolizei, deren Charakter Gewalt ist.“ Ihm erstreckt sich die Polizei „über alle Gebiete des öffentlichen Lebens, also auch auf die Kultur- und die Wirtschaftsverhältnisse, aber immer nur unter der Voraussetzung, daß das öffentliche Bedürfnis die Uebung der Gewalt erheischt“ (ähnlich bereits Behr u. a.).

Das wirkliche Leben hält sich freilich selten scharf an derartige Begriffsbestimmungen. Größe des Staates, Entwicklung der gesamten Verwaltungseinrichtungen und das Bedürfnis einer sachgemäßen Arbeitsgliederung führt meist dahin, die Staatsaufgaben nach anderen Gesichtspunkten zu teilen als nach der Frage, ob Zwang ausgeübt werde oder zu vermeiden sei. Auch für die wissenschaftliche Betrachtung ist es nicht förderlich, streng zu unterscheiden zwischen Armen-, Medizinal-, Unterrichts-, Forstpolizei und dergl. und einer Pflege der Armen, des Medizinal-, Unterrichts-, Forstwesens u. s. w. Hatte man doch auch schon bald der „Zwangspolizei“ eine „Hilfspolizei“ gegenübergestellt.

C. Bei vielen Schriftstellern der älteren Zeit, insbesondere bei deutschen Staatsrechtslehrern und Kameralisten, dann auch noch bei einigen der neueren Zeit ist das Gebiet der Polizei gleichbedeutend mit demjenigen der heutigen „inneren Verwaltung“, oder mit der „Volkswirtschaftspflege“, „Volkswirtschafspolitik“, „ökonomischen Politik“ oder auch wohl der „praktischen Volkswirtschaftslehre“. Bezeichnete sie Hertius (Elementa prudentiae civilis) als »universi populi imperium ad communem utilitatem«, so besteht auch nach Pütter (Institutiones juris publici germanici) ihre Aufgabe »in salute publica conservanda promovendaque«,

---

1) Nach M. Seydel (Schönbergs Handbuch der Pol. Oek. III. S. 759) ist Polizei diejenige Zwangsgewalt, durch welche der Staat sich und seine Angehörigen vor Gefährdungen durch Menschen überhaupt schütze... Unrichtig sei es, Sicherungsmaßregeln gegen natürliche Gefahren unter den Begriff der Sicherheitspolizei zu stellen.

in der Herstellung des »summum reipublicae bonum« (Heumann), während Eisenhuth (Lehrbuch der Staats-Polizeiwissenschaft 1788) ihr alle Regierungsgeschäfte zuweist mit Ausnahme des Finanzwesens, der Diplomatie, der bürgerlichen und der Strafrechtspflege. Ebenso bildet die Polizei einem Bob (System der Polizeiwissenschaft, 1779) mit der Finanzverwaltung zusammen das große Gebiet der inneren Staatsklugheitslehre. Sie hat nach Lotz (Ueber den Begriff der Polizei und den Umfang der Staatspolizeigewalt, 1807) einen doppelten Zweck, einmal den, einen vom Wollen oder Nichtwollen der Bürger unabhängigen Sicherheitszustand der Rechte Aller herzustellen, und dann den weiteren Zweck, den Bürgern die Erreichung des letzten Zweckes des bürgerlichen Vereins, ihre höchstmögliche Vervollkommnung möglich zu machen", und wird demgemäß in Hilfs- und Zwangspolizei eingeteilt, (ähnlich Justi, Staatswissenschaft, 1755, Jung, Kameralwissenschaften, 1779, Staats-Polizey-Wissenschaft, 1788 u. andere.)

Die Polizei ist hiernach einmal:

a) Sicherheitspolizei (vorbeugende Rechtspflege, Präventiv-Justiz, Rechtspolizei nach R. v. Mohl), indem sie sich „bemüht, die Störungen der Ruhe und Sicherheit abzuwenden und zu verhüten" (G. H. v. Berg, Handbuch des teutschen Polizeyrechtes, 2. Aufl. 1802 ff.), bezw. indem „sie durch äußeren Zwang verbrecherische Rechtsstörungen verhindert" (v. Mohl);

b) Wohlfahrtspolizei, indem ihr die gesamte Wirtschafts- und Kulturpflege obliegt, denn „die Besorgung der Wohlfahrt ist die spezifische Aufgabe der Polizei" (v. Berg). Ausdrücklich wird derselben auch von v. Berg „die Abwendung solcher Beschädigungen und Nachteile zugewiesen, welche in natürlichen Ereignissen und zufälligen Umständen ihren Grund haben."

Während nun die merkantilistische Staatsauffassung der Polizei eine große Reihe Aufgaben zur „Förderung einer gründlichen und dauerhaften gemeinschaftlichen Glückseligkeit" zuwies, sah man sich später veranlaßt, mehr der Ideenrichtung des physiokratischen und des Ad. Smith'schen Systemes folgend, den Begriff der Polizei und der ihr zustehenden Thätigkeit verneinend zu fassen.

So sind nach v. Berg „die Hindernisse der Sicherheit und der Wohlfahrt mit allen ihren Folgen gemeinschädliche Uebel", die Polizei aber besteht ihm „in der Sorgfalt der höchsten Gewalt, künftige gemeinschädliche Uebel im Innern des Staates zu verhüten und abzuwenden." „Abwendung von Uebeln ist der Hauptzweck der Policey, der allein in den Begriff derselben paßt, weil positive Beförderung der Glückseligkeit nicht erzwungen werden kann und darf, also auch nicht Gegenstand irgend eines Zweiges der Staatsgewalt sein kann" (ähnlich Zachariä, 40 Bücher vom Staate, Bd. III 1826 u. a.).

Dem Wesen der Sache nach steht R. v. Mohl übrigens auf keinem anderen Standpunkt als die von ihm wegen zu enger Begriffsbestimmung getadelten v. Berg, Weber u. a. Ihm ist die Polizei „die Gesamtheit derjenigen staatlichen Anstalten und Handlungen, welche bezwecken, durch Verwendung der Staatsgewalt die äußeren, nicht in Rechtsverletzungen bestehenden, Hindernisse zu entfernen, welche der allseitigen vernünftigen Entwickelung der Menschenkräfte im Wege stehen und welche der Einzelne oder ein erlaubter Verein vom Einzelnen nicht wegzuräumen imstande ist."

Sollten durch eine derartige verneinende Fassung des Begriffes zu weit gehende Eingriffe der Staatsgewalt in die Selbständigkeit der Staatsangehörigen verhütet werden, so wird hiermit doch nur der Schutz einer papierenen Kanone erzielt. Denn der Begriff „negativ" ist ein durchaus bedingter. Alle wirtschaftliche Thätigkeit ist auf Ueberwindung von uns entgegenstehenden Schwierigkeiten gerichtet und kann demnach von diesem Gesichtspunkte aus als negativ bezeichnet werden. Uebrigens sind v. Berg, Weber (Lehrbuch der politischen Oekonomie, 1813), Mohl u. a., um nur nicht ihrer Begriffsbestimmung zu widersprechen, veranlaßt, von ihnen selbst empfohlene Staatsthätigkeiten in einer gezwungenen Weise zu rechtfertigen. So tritt nach v. Berg der Staat nur der Gemeinschädlichkeit der vernachlässigten Erziehung und der Unvollkommenheit des Nahrungsstandes entgegen, wenn er für Hebung des Unterrichtswesens, für Förderung von Gewerben und Landwirtschaft Sorge trägt. Ebenso beseitigt nach Weber der Staat nur den Mangel an Wegen, wenn er Wege baut, er tritt dem Uebel der Unkultur und ihrem weiteren Einreißen am sichersten entgegen, wenn er Unterrichtsanstalten ins Leben ruft u. s. w. Und um das gemeinschädliche Uebel des Holzmangels zu bekämpfen, werden von v. Berg verschiedene Maßregeln gutgeheißen, welche füglich als unmittelbar fördernder Natur bezeichnet werden können. Ganz in ähnlicher Lage befindet sich v. Berg, wenn er von der Polizei verlangt, daß sie den Standpunkt eines starren Rechtsstaates wahre. So muß nach ihm „der Zweck der allgemeinen Wohlfahrt dem Hauptzweck der Sicherheit immer untergeordnet bleiben und nie darf der letztere auf die Seite gesetzt werden, so daß also Verletzung der Sicherheit des Einzelnen unter dem Vorwande der allgemeinen Wohlfahrt in einem wohlgeordneten Staat nie statt haben kann." Dagegen meint er an einer anderen Stelle, daß die Aufopferung wohlerworbener Rechte zur Beförderung der allgemeinen Wohlfahrt nur „in der Regel" nicht gefordert werden können. Bemerkt er auch dabei, daß nur die Erhaltung des Ganzen dazu verpflichten könne, so wird der Begriff Erhaltung mehrfach allzusehr ausgedehnt. Mit den Enteignungen, welche zum Zwecke des Bau's von Wegen und (heute) von Eisenbahnen vorgenommen werden, ist die Auffassung v. Berg's unverträglich.

Aufgabe des Staates ist es, das Wohl aller Staatsangehörigen nachhaltig so viel wie möglich zu fördern. Er hat nicht allein Schutz zu gewähren und für Aufrechterhaltung einer

der erreichten Kulturstufe entsprechenden Rechtsordnung zu sorgen, sondern er kann und soll auch unmittelbar zur Hebung der Kultur beitragen. Die Gebiete und die Grenzen seiner Wirksamkeit sind allerdings nicht unabänderlich fest bestimmt. Konnten im Laufe der Kulturentwicklung der freien Privatthätigkeit manche Gebiete vollständig überlassen werden, so sind der öffentlichen Wirtschaft doch auf der andern Seite wieder eine große Reihe von Aufgaben erwachsen, welche ein thätiges Eingreifen erfordern.

D. Im weitesten Sinne wird der Begriff der Forstpolizei genommen, wenn derselben alle im Forstwesen sich kundgebenden Lebensäußerungen des Staates mit Einschluß der Rechtspflege zugewiesen werden.

2) Staatsforstwirtschaftslehre. Staatsforstwissenschaft.

§ 4. Der Begriff Staatsforstwirtschaftslehre (Staatsforstwissenschaft) wird in dreifachem Sinne aufgefaßt, einmal als Lehre von der wirtschaftlichen Ausnutzung der Staatswaldungen, dann als Lehre von der Einrichtung, insbesondere von der Diensteinrichtung und Geschäftsführung der Staatsforstverwaltung und endlich als Lehre von dem Verhalten, welches der Staat überhaupt dem Forstwesen gegenüber zu beobachten hat. Nach den einen ist sie ein Teil der Forstpolizei, nach anderen dagegen ist die letztere ein Teil von jener.

So beschäftigt sich nach Hundeshagen „die Forstpolizei mit allen in der ursprünglichen (? Lehr) Bestimmung der Wälder für den Staat (Menschheit) liegenden und dieselben sichernden und fördernden Gegenständen", während „die Staatsforstwirtschaftslehre diejenigen Grundsätze begreift, nach welchen die Staatsforste ihrem polizeilichen Zwecke gemäß am vorteilhaftesten für das allgemeine Beste verwaltet werden". Allerdings teilt Hundeshagen das Kapitel, welches bei ihm die Staatsforstwirtschaftslehre behandelt, nur ein in die Grundsätze: 1) für die Organisation und Instruktion des Verwaltungspersonals, 2) für Abfassung zweckentsprechender Verwaltungsvorschriften; er gibt also unter dem genannten Titel im wesentlichen dasjenige, was der heutigen Forstverwaltungskunde entspricht.

Nach Fischbach dagegen „entwickelt die Lehre von der Staatsforstwirtschaft die Grundsätze, nach welchen die Staatsgewalt auf das forstliche Gewerbe einzuwirken hat, um solches in die den Staatszwecken entsprechende Bahn zu leiten und in derselben zu erhalten". Mit dieser Begriffsbestimmung stimmt im wesentlichen die Auffassung E. v. Berg's überein. Während jedoch die Staatsforstwirtschaftslehre bei E. v. Berg zerfällt in die Abteilungen und Unterabteilungen:

1. „Forstpolizeilehre: a. Forstsicherheitspolizei, b. Forstwohlfahrtspolizei;
2. Staatsforst-Verfassung (Ordnung der Behörden und Stellung der Beamten);
3. Staats- oder Domanial-, Forst- und Jagd-Verwaltung",

hat Fischbach dieselbe eingeteilt in:

1. Forstrechtspflege: a. Präventivjustiz (Sicherheitspolizei), b. Forststrafrechtspflege;
2. Forstpolizei, welch' letztere im wesentlichen der v. Berg'schen Forstwohlfahrtspolizei entspricht.

Als Grund, warum eine scharfe Begriffsbestimmung zu vermissen war, gibt Hundeshagen an, daß „in der Wirklichkeit den Staatsforstbehörden gewöhnlich die Ausübung der Forstpolizei zum Teil übertragen" gewesen sei. Infolge dessen habe „man bisher auch Bruchstücke der Forstpolizeilehre ziemlich allgemein der Staatsforstwirtschaftslehre, die doch nur ein Zweig von jener sei, untergeordnet". Doch nicht allein der Umstand, daß der Wälder besitzende Fiskus und der Staat in einer Person vereinigt waren und naturgemäß den vorhandenen sachkundigen Organen der Staatsforstverwaltung Aufgaben übertragen wurden, welche der Staat auch ohne Dasein von Staatswaldungen zu lösen gehabt hätte, sondern auch die älteren Anschauungen über Art und Grenzen der Wirksamkeit des Staates im Gebiete des Forstwesens haben zu jener Begriffsverwirrung beigetragen.

3) Forstdirektionslehre.

§ 5. Forstdirektion wird in einigen Ländern (z. B. Württemberg, Baden) diejenige Behörde genannt, welche an der Spitze der Staatsforstverwaltung steht. Der Umstand, daß dieselbe auch mit der Forstpolizei betraut war, gab dazu Veranlassung, eigene Werke zu verfassen, aus welchen die Mitglieder dieser Behörden die für ihre Wirksamkeit erforderlichen Kenntnisse schöpfen könnten, sowie man auch früher zwischen höheren und niederen Forstwissenschaften unterschieden und unter der ersteren Benennung die für die höheren Forstverwaltungsbeamten bestimmten Lehren vorgetragen hatte. Die Forstdirektionslehren bestanden demgemäß in einer Verquickung von Sätzen staatswirtschaftlichen mit solchen privatwirtschaftlichen Charakters.

4) Forstverwaltungslehre.

§ 6. Unter derselben versteht Heicke (Organismus der Staatsforstwirtschaft) den „Unterricht in denjenigen Wissenschaften, welche aus Gründen der Forstwirtschaftslehre, der Nationalökonomie, des Staats- und Privatrechts die geeignetsten und zweckmäßigsten (volkstümlichsten) Formen und Bedingungen vermitteln, unter welchen die Ergänzung, Erhaltung, gerechteste, ge-

regeltſte und vorteilhafteſte Benutzung der Forſte zur Verwirklichung anerkannter Staatszwecke erreicht werden kann". Dagegen wird heute allgemein die Forſtverwaltungslehre in einem anderen Sinne aufgefaßt, indem unter dieſem Titel die Dienſteinrichtung (Bildung der Dienſtbezirke, Stellung, Befugniſſe, Pflichten, Bezahlung des Forſtperſonals), ſowie die äußeren Formen der Geſchäftsführung abgehandelt werden.

4. Forſtſchutz und Forſtpolizei.

§ 7. Der Forſtſchutz in dem Sinne, wie dies Wort heute allgemein verſtanden wird, iſt privatwirtſchaftlich-techniſcher Natur; er hat ſich mit denjenigen Maßregeln und Anſtalten zu befaſſen, welche der Waldeigentümer innerhalb der geſetzlichen Schranken zu treffen hat, um den Wald und ſeine Nutzungen gegen ihm drohende äußere widrige Einflüſſe ſicher zu ſtellen. Die Forſtpolizei iſt öffentlich-rechtlicher Natur, ſie ſteht der öffentlichen Gewalt zu.

Der Umſtand, daß der Staat als Waldbeſitzer auch den privatwirtſchaftlich-techniſchen Aufgaben des Forſtſchutzes zu genügen hat, dann die früheren Anſchauungen über die dem Staat obliegende ins einzelne eingehende bevormundende Wirkſamkeit haben auch hier Begriffsverwirrungen hervorgerufen. Nach einigen der älteren Schriftſteller umfaßt der Waldſchutz (Forſtſchutz, allgemeine Waldbeſchützungslehre) die ganze Forſtpolizei, ja „in ſeiner ausgedehnteren Beziehung das ganze Gebiet der Forſtwirtſchaft" (Schilling, Der Waldſchutz oder vollſtändige Polizeilehre 1826, S. 1); er erſtreckt ſich auf „Alles, was Bezug auf Erhaltung, Verbeſſerung und höchſtmögliche Benutzung der Waldungen hat oder demſelben entgegenſtreben könnte, und zerfällt demnach in die Hauptabteilungen: 1. eigentlicher Waldſchutz und 2. Forſtdirektion" (Reber, a. a. O. S. 1, Kauſchinger, Die Lehre vom Waldſchutz und der Staatsforſtwirtſchaft 1848 u. Laurop, Grundſätze des Forſtſchutzes, 1833). Der gewöhnliche Waldſchutz ſollte die Lehren und Regeln aufnehmen, welche der ausübende Forſtbeamte zunächſt zu beobachten habe; die von der Staatsgewalt zur Behandlung und zum Schutz der Waldungen gegen nachteilige Ereigniſſe und Eingriffe ausgehenden Geſetze und ihre Handhabung ſeien Gegenſtand der Forſtdirektionslehre. Die Lehre vom Waldſchutz habe ſich zu befaſſen 1) mit Aufſuchung aller auf Wald und Waldwirtſchaft vernichtend, hemmend und ſtörend ſich äußernden Ereigniſſe, 2) mit Betrachtung der zweckmäßigſten Mittel dagegen. Letztere ſollen für alle Waldungen des Landes im allgemeinen auf gleicher Grundlage ruhen. „Die Anordnung aller Waldſchutzmaßregeln gehen vom Regenten aus, ihm ſteht die Ueberwachung über deren Einhaltung zu". Dies ſei derjenige Teil der allgemeinen Lehre vom Waldſchutz, den man gewöhnlich Forſtpolizei nenne. In dieſem Sinne werde die Forſtpolizei das anzuordnen haben, was der Waldſchutz ausführe und eine Trennung des erſteren von letzterem ſei nicht denkbar. Der Wald ſoll geſchützt werden nicht allein gegen drohende Naturgefahren und Frevel, ſondern auch gegen mißbräuchliche Handlungen von Eigentümern und Servitutberechtigten, gegen die nachteiligen Folgen der Holzverſchwendung u. dergl. Durch den Forſtſchutz werde aber nicht allein das allgemeine Wohl gefördert, ſondern die Einzelnen erhielten auch durch ihn wieder einen Erſatz für die ihnen auferlegten Beſchränkungen in ihren Eigentumsrechten, den ſie auch von der Staatsforſtpolizei zu fordern berechtigt ſeien.

Solchen Ausführungen eines Laurop, Reber, Schultze, Kauſchinger, Schilling u. a. gegenüber hebt ſich vorteilhaft die Begriffsbeſtimmung eines Pfeil ab (Forſtſchutz und Forſtpolizeilehre, 2. Aufl. 1845), der es überhaupt verſtanden hatte, ſich von der kleinbürgerlich-patriarchaliſchen Anſchauungsweiſe frei zu halten, welche den meiſten ſeiner forſtlichen Zeitgenoſſen anklebte.

II. Bedeutung, Wichtigkeit der Waldungen.

Um zu erkennen, inwieweit der Wald Gegenſtand öffentlich-wirtſchaftlicher Fürſorge ſein ſoll, haben wir zunächſt die Bedeutung in's Auge zu faſſen, welche derſelbe für uns hat; hierbei kann zum Teil auf die Darlegungen verwieſen werden, welche mein Kollege Weber in der Einleitung zu dieſem Werke § 12 ff. gebracht hat.

Nach allgemein verbreiteter und auch wohlberechtigter Annahme iſt die Bedeutung des Waldes für uns eine doppelte oder vielmehr dreifache. Einmal liefert er im Holz und ſeinen Nebennutzungen wertvolle Erzeugniſſe für die menſchliche Wirtſchaft, welche teils unmittelbar der Bedürfnisbefriedigung durch Verbrauch und Gebrauch dienen, teils in ſchätzbare Hilfsmittel für Verkehr und Güterdarſtellung umgewandelt werden. Außerdem aber kann auch der Wald auf die allgemeine Landeskultur, indem er dieſelbe ſchützt und fördert, ſowie auf körperliches und geiſtiges Wohlbefinden des Menſchen einen Einfluß ausüben. Allerdings iſt dieſe Bedeutung keine unbedingte, nicht immer und überall die gleiche. Zunächſt hängt die Wichtigkeit vorhandener Waldungen von deren Menge, Be-

schaffenheit und örtlichen Verteilung, von der Lage des Landes, Bodenausformung, Verteilung von Wasser und Land und den gesamten Wirtschafts- und Kulturverhältnissen der Bevölkerung ab, dann aber ist unsere Wertschätzung auch ganz vorzüglich vom Stande unserer Bildung beeinflußt. So ist in ethischer Hinsicht der Wald für diejenigen, welche ihn begeistert besungen, etwas ganz anderes als für die meisten Bewohner waldreicher Gebiete. Günstige Wirkungen werden die Wälder jeweilig nur innerhalb bestimmter Grenzen ausüben und zwar gilt dies für jede ihrer dreifachen Bedeutung.

1. Die örtliche Verteilung der Wälder.

§ 8. **Ueber die vorhandenen Waldflächen**, deren Verteilung nach politischen Gebieten und Höhenlagen, soweit für letztere Erhebungen vorliegen, werden Bd. I, § 10 ausführlichere Mitteilungen gemacht. Ergänzend möge hier nur bemerkt werden, daß die üblichen Zusammenstellungen nach Staaten im wesentlichen nur einen Aufschluß über die Flächengrößen der Waldungen eines ganzen Landes geben, ohne immer zuverlässige Schlußfolgerungen über die Bedeutung des Waldes und über Notwendigkeit oder Zweckmäßigkeit seiner Mehrung oder Minderung zuzulassen.

Schwarzburg-Rudolstadt hat zwar eine größere Bewaldungsziffer als Preußen und das deutsche Reich, doch stehen diesem Lande eine größere Zahl von Verwaltungseinheiten mit zusammen etwa 9% der Oberfläche Deutschlands in der gedachten Beziehung nicht nach. Fassen wir die Bewaldungsziffern der kleinsten Verwaltungseinheiten (Kreise, Aemter, Bezirksämter), also von Gebieten in's Auge, welche noch zureichend große, Städte und Dörfer umfassende Wohngebiete sind, und gruppieren wir dieselben nach dem Prozentsatz des auf ihnen befindlichen Waldbestandes, so erhalten wir nachstehende Ziffernreihen. Es haben

Wald Proz.	Bezirke	mit durchschnittlich Hektar	Von der Fläche Deutschlands Proz.
0— 4,9	37	56 800	3,91
5— 9,9	64	74 300	8,84
10—14,9	75	73 900	10,31
15—19,9	89	80 800	13,87
20—24,9	126	67 100	15,73
25—29,9	114	61 900	13,12
30—34,9	89	60 600	10,03
35—39,9	83	59 600	9,20
40—44,9	63	55 100	6,46
45—49,9	36	57 200	3,72
50—54,9	25	59 000	2,74
55—59,9	13	49 400	1,19
60—64,9	7	45 500	0,59
65—67,9	3	57 900	0,32
71—72,9	3	39 000	0,22
79	1	80 965	0,15

Hiernach haben von der Fläche Deutschlands

		1 000 ha		
23,1%	mit einer Fläche von	12 400	eine Bewaldungsziffer von	0—14,9%
52,3	" " " " "	28 096	" " "	15—34,9 "
23,6	" " " " "	13 206	" " "	35% u. mehr.

Rechnet man dagegen nach den einzelnen Ländern, bezw. in den größeren nach Regierungsbezirken, so finden wir

5,2 Mill. ha oder	9,6% der Fläche Deutschlands	mit	0—14,9% Wald
38,9 " " "	72,5 " " "	" "	15—34,9 " "
9,6 " " "	17,9 " " "	" "	35% u. mehr "

Ueber die Verteilung der Bodenkultur in einigen europäischen Ländern sind dem Werke „die Bodenbenutzung im deutschen Reich“ (1878) folgende Zahlen zu entnehmen, welche im wesentlichen auch heute noch Anspruch auf Giltigkeit erheben dürfen, da, mit Ausnahme von Nordamerika, inzwischen vorgekommene Aenderungen doch nur sehr klein sind und durch die unvermeidlichen Aufnahmefehler jedenfalls überwogen werden. Es nahmen ein in Prozenten der gesamten Oberfläche:

in	im Jahr	Ackerland	Wiesen Weiden	Weinberge	Holzland
Deutschland	1878	47,8	19,5	0,25	25,7
Oesterreich	1877	33,8	26,3	0,6	30,5
Ungarn	1877	41,4	—	1,3	27,0
Italien	1870/74	37,0	—	6,3	—
Frankreich	1873	49,7	13,9	4,9	15,8
Großbritannien u. Irland . . .	1878	29,8	30,9 [2])	—	3,2
Rußland	1875	21,6	12,5	—	40,2
Ver. Staaten von Nordamerika .	1878	6,2	2,6	—	—

Für die einzelnen deutschen Länder, bezw. Regierungsbezirke in Preußen und Bayern ergab sich 1878 nachstehende

Verteilung der Bodenkultur

Staaten und Regierungsbezirke, bez. Landdrosteien	Gesamte Oberfläche 1000 ha	Davon nehmen ein Prozente			
		Aecker, Gärten	Wiesen	Weiden 2c.	Forsten 2c.
1	2	3	4	5	6
Bremen . . .	25,6	24,7	38,0	21,6	1,6
Aurich . . .	311	35,0	12,5	41,0	1,8
Hamburg . .	41	46,8	8,2	18,0	2,2
Stade	656	27,9	11,0	47,1	5,4
Schlesw.-Holstein	1884	57,6	10,9	17,9	6,3
Oldenburg . .	642	29,4	11,8	43,9	8,7
Osnabrück . .	621	22,5	11,0	48,6	13,0
Lübeck . . .	29,8	60,2	9,3	2,5	13,7
Stralsund . .	401	64,7	10,6	5,3	14,2
Hannover . .	578	37,2	11,8	29,8	14,6
Mecklenb.-Schw.	1330	57,1	7,8	5,1	16,8
Gumbinnen . .	1587	48,1	15,4	10,5	16,8
Düsseldorf . .	547	55,0	6,0	11,5	18,4
Münster . . .	725	40,2	7,0	29,4	18,4
Merseburg . .	1020	65,1	7,8	2,3	18,5
Lüneburg . .	1151	31,0	9,9	35,0	18,6
Stettin . . .	1207	54,9	13,4	6,9	18,8
Danzig . . .	796	52,2	8,8	12,4	18,8
Königsberg . .	2111	53,1	11,5	9,4	19,2
Mecklenb.-Strelitz	293	48,1	6,4	2,4	19,7
Anhalt . . .	235	61,5	7,2	1,4	19,9
Posen	1751	63,0	7,9	3,8	20,1
Bromberg . .	1145	59,3	8,5	6,2	20,4
Minden . . .	525	51,1	9,9	13,1	20,5
Magdeburg . .	1151	56,4	10,1	7,3	20,5
Breslau . . .	1348	63,5	9,0	1,6	20,8
Köslin . . .	1402	52,6	7,5	10,7	22,0
Marienwerder .	1755	55,1	6,2	9,9	22,3
Schaumb.-Lippe	34	45,2	10,7	8,9	22,4
Reg.b. Schwaben	956	35,3	27,7	9,1	23,3
Erfurt . . .	353	62,5	5,5	2,5	23,7
Weimar . . .	359	55,8	8,7	3,5	25,3
Aachen . . .	415	43,4	7,9	17,9	26,3
Sachsen . . .	1499	54,3	12,4	1,0	27,7

Staaten und Regierungsbezirke, bez. Landdrosteien	Gesamte Oberfläche 1000 ha	Davon nehmen ein Prozente			
		Aecker, Gärten	Wiesen	Weiden 2c.	Forsten 2c.
1	2	3	4	5	6
Altenburg . .	132	57,9	8,3	2,1	28,1
Lippe-Detmold .	119	51,0	8,5	7,6	28,5
Potsdam . .	2070	46,4	11,8	5,5	29,1
Oppeln . . .	1321	55,8	7,3	2,1	29,4
Schwarzb.-Sond.	86,2	59,0	4,6	2,1	29,8
Braunschweig .	369	50,4	10,1	4,2	30,1
Köln	398	55,2	5,4	2,7	30,3
Koburg-Gotha .	197	53,1	9,8	1,9	30,5
Württemberg .	1950	45,2	14,6	3,5	30,6
Elsaß-Lothringen	1451	47,4	12,1	2,1	30,8
Hessen . . .	768	49,6	12,0	1,2	31,4
Oberbayern . .	1703	34,6	20,5	3,4	31,9
Niederbayern .	1075	43,7	18,2	1,1	31,9
Mittelfranken .	755	46,3	12,7	2,7	32,8
Hohenzollern .	114	45,8	10,5	7,1	33,1
Trier	718	41,6	9,6	10,4	34,0
Oberfranken .	699	42,4	15,5	2,5	34,3
Baden . . .	1508	41,7	12,8	2,3	34,9
Frankfurt a. O.	1919	46,0	8,3	4,0	35,4
Hildesheim . .	511	47,5	7,0	5,3	35,8
Liegnitz . . .	1360	47,1	9,6	1,9	36,3
Reuß ältere Linie	31,6	40,5	16,9	1,9	36,4
Unterfranken .	839	46,4	8,6	1,4	37,1
Oberpfalz . .	965	39,0	13,1	3,0	37,5
Waldeck . . .	112	43,4	8,0	6,4	37,9
Reuß jüng. Linie	82,6	39,0	16,9	3,0	38,5
Pfalz	593	44,1	9,1	0,3	38,6
Kassel	1011	40,6	12,0	4,5	39,2
Koblenz . . .	620	38,9	8,2	5,5	41,1
Wiesbaden . .	557	37,8	10,8	4,1	41,7
Meiningen . .	247	41,5	11,1	2,3	41,7
Arnsberg . .	769	37,6	7,0	8,6	42,0
Schwarzb.-Rudst.	94	41,1	7,6	1,9	43,8

Für die einzelnen Länder und Königreiche Oesterreichs wurden die folgenden Zahlen ermittelt:

2) Ausschließlich Haiden und Bergland. Die große Ausdehnung von Weiden und Wiesen beruht zum Teil auf den natürlichen Zuständen des Bodens, zum Teil aber auch auf den England eigentümlichen agrarischen Verhältnissen und deren Entwickelung.

Königreiche und Länder.	Von der Gesamtfläche entfallen an Proz. auf die		Es nahmen ein Prozente der nutzbaren Bodenfläche				
	nutzbare	nicht benützte	Aecker	Weingärten	Wiesen, Gärten	Weiden	Waldungen
Niederösterreich	93,9	6,1	42,0	2,3	13,8	7,9	34,0
Oberösterreich	90,8	9,2	38,1	—	20,4	5,4	36,1
Salzburg	80,1	19,9	11,9	—	13,3	38,1	36,7
Steiermark	91,6	8,4	19,9	1,5	12,8	16,7	49,1
Kärnten	87,7	12,3	15,0	0,01	12,5	26,4	46,1
Krain	94,7	5,3	14,4	1,0	17,4	21,7	45,5
Triest, Görz, Gradisca, Istrien	93,8	6,2	18,6	2,5	13,4	41,0	24,4
Tirol, Vorarlberg	80,0	20,0	7,3	0,4	15,1	31,0	46,2
Böhmen	96,9	3,1	49,6	0,02	42,5	7,9	30,0
Mähren	95,9	4,1	52,5	1,1	8,9	10,3	27,2
Schlesien	96,8	3,2	48,6	—	7,7	10,9	32,8
Galizien	92,2	7,8	48,0	—	13,7	10,5	27,9
Bukowina	89,4	10,6	28,1	—	13,2	12,7	46,0
Dalmatien	96,3	3,7	11,8	5,6	1,0	59,0	21,8

Im allgemeinen ist die Bewaldungsziffer um so kleiner, je dichter die Bevölkerung und je mehr Land unter dem Pfluge steht. Doch erleidet diese Regel viele Ausnahmen. Denn es spielt nicht allein noch das Vorkommen von Wiesen, Weiden und Oedland oder Unland, sondern auch die geschichtliche Entwicklung der gesamten Kultur des Volkes eine Rolle. Wenn Norwegen eine geringere Bewaldungsziffer, verhältnismäßig weniger landwirtschaftliches Gelände und dabei eine kleinere Bevölkerungsdichtigkeit aufweist als Deutschland, so ist ein wesentlicher Grund hierfür in der natürlichen Beschaffenheit des Landes zu suchen, bei Spanien und Griechenland dagegen hat der frühere Niedergang der Kultur wohl eine Verminderung der Bevölkerung und damit auch des Artlandes geschaffen, nicht aber gleichzeitig eine entsprechende Mehrung der Wälder zur Folge gehabt.

2. Die wirtschaftliche Bedeutung des Waldes.

§ 9. Die rein wirtschaftliche Bedeutung des Waldes ist verschieden je nach der Natur des Landes und nach dem Stand von Wirtschaft, Technik und Verkehr. Die Erzeugnisse desselben teilt man in Haupt- und Nebennutzungen ein. Als Hauptnutzungen gelten diejenigen, welche in erster Linie Gegenstand der wirtschaftlichen Thätigkeit sind.

Früher gehörten hierher viele für die damalige Wirtschaft unentbehrliche und darum hochgeschätzte Güter, welche heute zu den Nebennutzungen gerechnet werden. Insbesondere waren es Mast, Weide und Jagd, wegen deren man größern Wäldern und vorzüglich den fruchtbaren Bäumen, d. h. solchen, welche, wie Eiche und Buche, reiche Mast versprachen, einen hohen Wert beilegte, während das bei dünner Bevölkerung und dichter Bewaldung in hinreichender Menge vorhandene Holz erst in zweite Linie gestellt wurde. Eine Umgestaltung trat in dieser Beziehung ein, als mit zunehmender Bevölkerung auch eine Aenderung in der landwirtschaftlichen Technik und der Industrie sich vollzog. Hatte der erweiterte Kartoffelbau schon frühzeitig die Bedeutung der Waldmast vielfach vermindert, so wurden für eine intensivere Landwirtschaft Buchel, Eichel und Waldweide nicht allein entbehrlich, man erachtete ihre Ausnutzung wegen des Düngerverlustes und auch oft wegen der mit ihr für die Weidetiere verbundenen Gefahren sogar als geradezu nachteilig. Da aber gleichzeitig das Holz eine ausgedehntere gewerbliche Verwertung fand, so erlangten auch diejenigen Holzarten eine höhere Bedeutung, welche man früher zum „Unholz“ oder „Ohnholz“ rechnete und darum geringer achtete, weil sie keine Früchte trugen, mithin für Mast und Weide nicht zu verwerten waren. So wurde denn die Holznutzung einschließlich der Rinde des Schälwalds zur Hauptnutzung und ist es auch bis heute geblieben.

Das Holz findet teils als Brennholz, teils als Bau- und Nutzholz Verwendung. Die Bedeutung des Brennholzes ist eine verschiedene je nach den klimatischen Verhältnissen, dem Stande der Landwirtschaft und der Entwickelung des Gewerbewesens (Holz als Roh- und Hilfsstoff für Ziegeleien, Eisenhütten, Glashütten 2c.), nach der Konsumtionssitte und der Dichtigkeit der Bevölkerung. Ganz vorzüglich sind auf dieselbe von Einfluß die Ent-

wickelung der Verkehrsmittel und das Vorkommen erreichbarer Ersatzmittel, wie Torf und Braunkohle, insbesondere aber die Steinkohle.

Ehe letztere in Deutschland zu ausgedehnterer Verwendung kam, war man lediglich auf Brennholz angewiesen und zwar, da der Transport des Holzes, zumal bei unvollkommenen Verkehrsmitteln, sehr teuer ist, auf dasjenige der nähern Umgebung. Eine leicht erklärliche Folge hiervon war die Angst vor möglicher Holznot, welche lange Zeit hindurch diejenigen beherrschte, die sich mit der Frage beschäftigten, ob und wie lange etwa der Wald sich als ausreichend erweisen werde, den zusehends steigenden Bedarf an Holz nachhaltig zu decken. Ein Kind dieser Angst war die Sorge für pflegliche Forstwirtschaft; außerdem erwuchsen ihr eine Reihe von Vorschlägen, um auf dem Weg der Belehrung oder auch auf dem des Zwanges eine sparsamere Verwendung des Holzes herbeizuführen. Eine vollständige Umkehrung dieser Verhältnisse trat mit Ausdehnung der Gewinnung und Verwendung der Steinkohle ein. Ueberall, wohin die Kohle durch Wasserstraße und Eisenbahn zu mäßigen Verbringungskosten gelangte, verdrängte dieselbe bald das teurere Brennholz.

Allerdings wird ein großer Teil dieser Kohle für Industrie und Transportwesen, überhaupt für Zwecke verbraucht, für welche Holz niemals zur Verwendung kam. Doch ist gerade in denjenigen Gegenden, in welche die Kohle bereits gedrungen ist, der Begehr nach Brennholz stark zurückgegangen.

Dient doch letzteres oft nur noch zum Anfeuern, und haben doch selbst Arbeiter in Kohlendistrikten Stockholz zurückgewiesen, welches ihnen unter der Bedingung, daß sie es selber einernteten, unentgeltlich gewährt werden sollte. Die Frage, wie lange etwa die vorhandenen Kohlenschätze ausreichen werden, ist hierbei für die Waldwirtschaft ohne thatsächliche Bedeutung.

So ist denn die ehemalige Furcht vor Holzmangel der Besorgnis gewichen, es möchte das vorhandene Holz keinen Absatz finden. Suchte man früher den Verkauf an „Auswärtige“ zu hindern, so verlangt man jetzt Schutz gegen Einfuhr aus fremden Ländern. Solchen Schwierigkeiten begegnet die Waldwirtschaft besonders dort, wo sie vorwiegend auf Lieferung von Brennholz eingerichtet ist und die weniger Nutzholz liefernde Buche die vorherrschende Holzart bildet. Hiernach hat die Forstwirtschaft in erhöhtem Maß ihre Aufmerksamkeit auf die Erziehung von Nutzholz zu richten. Auf der andern Seite darf von der Technik erwartet werden, daß sie Mittel an die Hand gibt, augenblicklich weniger brauchbare Hölzer anderweitig zu verwerten. Zu den heute bekannten zahlreichen Verwendungen werden unzweifelhaft auch noch neue hinzutreten. Gerade die Billigkeit des Brennholzes wird zu solchen in erster Linie Veranlassung geben. Zwar ist auch dem Nutzholz ein Wettbewerb durch Stein und Eisen erwachsen (eiserne I-Träger statt der Balken, Eisenbahnschwellen 2c. von Eisen, Bauten von Stein 2c.); doch werden auch in Zukunft bedeutende Mengen von Nutzholz für Zwecke begehrt werden, für welche jene Ersatzmittel überhaupt nicht nutzbar sind. Wenigstens ist nach dem ganzen Stand und der Entwickelung unserer technischen und wirtschaftlichen Verhältnisse keinerlei Grund zur Schwarzseherei gegeben.

§ 10. Die vorhandenen Waldschätze, nach der Fläche, bezw. nach den vorhandenen Holzmassen berechnet, sind sehr bedeutend in Mitteleuropa und im Osten und Norden von Europa, geringer im Süden und Westen, überhaupt da, wo die Gunst der Natur eine vorteilhaftere anderweite Verwertung des Bodens gestattet. Es wäre verkehrt, dieselben einfach nach Maßgabe der Flächen zu bemessen, welche in der Statistik als Waldgrund verzeichnet sind. Sehen wir auch davon ab, daß nicht alle Länder sich einer zuverlässigen Forststatistik erfreuen (weichen doch die Angaben über die Bewaldung der Türkei um mehr als 50 % von einander ab), so dürfte doch die Verschiedenheit der Bestockungsverhältnisse nicht außer Acht gelassen werden. Gar manche Strecke Landes, zumal im Osten von Europa, wurde dem Walde zugerechnet, welche nur eine dürftige oder gar keine Ausbeute an Holz ergibt. Dazu kommt, daß die Gelegenheit, gegebene Vorräte wirtschaftlich zu verwerten, nicht überall in gleichem Maße geboten ist.

Nach einer von mir angestellten Berechnung[3]) ergaben 4 Mill. ha deutscher

3) Vgl. die deutschen Holzzölle. Frankfurt a. M. 1883.

Staatswaldungen im Durchschnitt der Jahre 1870—79 von 1 ha Wald im ganzen 3,86 Festmeter Holz, wovon 1,04 fm oder 27 % Nutzholz. Würden die übrigen Waldungen von Gemeinden und Privaten die gleiche Ausbeute liefern, so ergäbe sich für ganz Deutschland eine Holzmasse von 54 Mill. fm, worunter 14,4 Mill. fm Nutzholz. Die Ausbeute Oesterreich-Ungarns kann man auf etwa 60 Mill. fm veranschlagen.

Bei Unterstellung einer Umtriebszeit von 80—100 Jahren würde sich hiernach die Masse der vorhandenen Holzvorräte Deutschlands auf rund 2 Milliarden fm berechnen.

Die Gesamteinnahmen aus den gedachten Staatswaldungen von 14 deutschen Ländern bezifferten sich im jährlichen Durchschnitt für 1870—79 auf 125 Mill. Mk. (115 Mill. Mk. für Holz, 10 Mill. Mk. für Nebennutzungen) und für 1 ha auf rund 30 Mk. Dürfte diese Zahl als Durchschnitt für alle deutsche Waldungen angenommen werden, so würden dieselben eine jährliche Einnahme von 430 Millionen Mk. (auf 1 Kopf 10 Mk.) abwerfen. Hiergegen belief sich der Ernteertrag der Hauptfrüchte der deutschen Landwirtschaft 1878—83 für 1 ha auf 240 Mk., im ganzen, bei 16 Millionen ha, auf rund 4000 Millionen Mk. (auf 1 Kopf 86 Mk.).

Fast die gesamte Einnahme aus den Waldungen verteilt sich als reines Einkommen auf Eigentümer (mit Einschluß der Berechtigten und Gläubiger), Arbeiter und Beamte. Auf jene entfielen 1870—79 59 %, dies würde für ganz Deutschland 240 Mill. Mk. ausmachen; auf Arbeiter und Beamte kamen nahezu 41 %, mithin für Deutschland 160 Mill. Mk. Im ganzen mögen etwa 190—230,000 Familien durch Arbeit im Walde unmittelbar vollen Unterhalt finden. Thatsächlich freilich ist, da jene Arbeit keine ununterbrochene, die Zahl der Leute, welchen der Wald Beschäftigung gibt, eine größere. Höher als die Summe dieser Renten und Arbeitsverdienste ist diejenige, welche aus der Veredelung mit Einschluß des Holztransports gewonnen wird. Im ganzen beschäftigt die Holzindustrie in Deutschland rund 580,000 Personen, also mehr als die doppelte Zahl derjenigen, welchen der Wald unmittelbar vollen Unterhalt gewährt. Allerdings befaßt sich ein Teil derselben und zwar etwa 80—100,000 mit der Verarbeitung von fremdem in Deutschland eingeführtem Holz.

Außer den oben erwähnten Einnahmen kommen nun noch weitere in Betracht, für welche freilich keine genauen Zahlenangaben vorliegen. Nur ein Teil der Nebennutzungen wird wirklich verrechnet; die übrigen, welche meist den ärmeren Klassen der Bevölkerung zu gute kommen (Leseholz, Gras 2c.), werden nicht gebucht und können deshalb, zumal einzelne überhaupt nicht verrechenbar sind, nur schätzungsweise veranschlagt werden.

§ 11. Das Kapital, welches die deutschen Waldungen darstellen, kann nur in runder Summe und annähernd bemessen werden. In den oben angeführten Staatswaldungen berechnete sich für das verkaufte Holz ein Durchschnittspreis von rund 7 Mk. Dieser Satz gilt jedoch nur für das erntereife Holz. Dürften wir den Durchschnittspreis für 1 fm des gesamten stockenden Vorrates auf die Hälfte veranschlagen, so würde letzterer die Summe von 7 Milliarden Mark darstellen, wozu noch das Bodenkapital käme. Kapitalisieren wir dagegen den Waldreinertrag (17,6 Mk. i. D. für 1 ha), so erhalten wir für Boden und Bestand bei Unterstellung eines Zinssatzes von 3 % 8 Milliarden, bei 2 % 12 Milliarden Mark. Mit 10 Milliarden (750 Mk. auf 1 ha) würde das ganze Waldkapital nicht zu niedrig beziffert sein, wenn wir erwägen, daß nach allgemeiner Annahme die Staatswaldungen größere Holzvorräte haben, als Gemeinde- und Privatwald.

Zu den Holznutzungen, welche der Wald liefert, kommt noch der jährliche Abgang von Obstbäumen hinzu.

In Württemberg, Baden, Großherzogtum Hessen und Hessen-Nassau zählte man vor dem Winter 1879/80 rund 18 Mill. Kernobstbäume und 15 Mill. Steinobstbäume. Alljährlich kommen von jenen etwa 1¼ %, von diesen 1⅔ % zur Nutzung. Der Kernobstbaum zu durchschnittlich 1 fm, der Steinobstbaum zu 0,4 fm gerechnet, würde sich die gesamte jährliche Nutzung auf rund

350000—400000 fm stellen. Die Staatswaldungen der genannten Länder ergeben jährlich 2 Mill. fm, also auf 1 ha 4,2 fm, die Gesamtwaldfläche beläuft sich auf rund 2 Mill. ha. Dürfen wir den jährlichen Holzanfall derselben gleich 8 Mill. fm annehmen, so würden die Obstbäume etwa 5 % der Holzmasse abwerfen, welche aus dem Walde gewonnen wird. Im Winter 1879/80 wurde von jenen Obstbäumen ein großer Teil vernichtet und zwar 2 Millionen Kernobstbäume und 4,4 Mill. Steinobstbäume mit zusammen etwa 3,8 Mill. fm Holz, also nahezu zweimal soviel, als aus den Staatsforsten anfällt, und etwa 50 % des gesamten Holzertrages aus den Waldungen der genannten Gebiete. War die Wirkung des Frostes von 1879/80 eine für Land- und Forstwirtschaft drückende, so erfreut sich nun letztere eine Reihe von Jahren hindurch einer durch dieselbe geschwächten Konkurrenz. In Bayern ersetzen nach dem Werke, die Forstverwaltung Bayerns 1861, die Obst- und Wildbäume in den Gärten, auf den Feldern, an Straßen, Rainen &c. die Produktion einer Waldfläche von 60000 ha.

3. Der Wald als Schutzwald.

§ 12. Die Bedeutung des Waldes als Mittel für Schutz und Förderung der Landeskultur und für Erhaltung körperlichen und geistigen Wohlbefindens wird vielfach überschätzt, wenn auch die darüber aufgestellten Behauptungen unzweifelhaft einen richtigen Kern haben. Untersuchungen über den Einfluß, den der Wald in der gedachten Beziehung ausübt, sind deswegen mit großen Schwierigkeiten verbunden, weil die Ursachen der beobachteten und zu erklärenden Wirkungen meist sehr mannigfaltig und verwickelt sind. Aus diesem Grund ist auch der deduktive Weg, welcher die Wirkungen einzelner Ursachen für sich betrachtet, um daraus die Gesamtwirkung aller gleichsam zu berechnen, meist ganz unzuverlässig, während die induktive Methode in allen den Fällen keine genauen Ergebnisse liefert, in welchen es an brauchbaren Gegenständen für richtige zeitliche und örtliche Vergleichung fehlt. Zwar hatten bereits im vorigen Jahrhundert einzelne Gelehrte, wie Réaumur, Buffon, Varenne de Venille u. a. sich bemüht, die Bedeutung des Waldes für Klima und Bodenkultur klarzulegen; doch wurde erst im Lauf dieses Jahrhunderts die Annahme zum Gemeingut, daß der Wald auch als Schutzwald eine hohe Bedeutung habe, weil er als Schutzmittel gegen drohende Gefahren diene, bezw. weil sein Bestand einen günstigen Einfluß auf Landeskultur und Gesamtwohlfahrt ausübe. Die sorgfältigeren wissenschaftlichen Untersuchungen darüber gehören jedoch erst der neuern Zeit an.

Nach den von Weber (Bd. I, 1. Abtl. dieses Werkes S. 22 ff.) angeführten Untersuchungen würden durch Entwaldung oder Bewaldung unzweifelhaft die Temperaturverhältnisse auf gegebener Fläche geändert, ein Ergebnis, mit welchem die auf deduktivem Wege leicht zu gewinnenden Sätze vollständig übereinstimmen. Hieraus zieht man auch den übrigens nicht ohne weiteres zulässigen Schluß, daß der Wald auf das Klima seiner Umgebung einen Einfluß ausübe. Wie weit dieser Einfluß reicht, wie groß er ist und ob insbesondere das allgemeine Landesklima durch die Bewaldung mitbedingt wird[4]), dies ist eine bis jetzt noch nicht abgeschlossene Frage, welche auf deduktivem Wege überhaupt nicht, auf induktivem nur mit großen Schwierigkeiten zu lösen ist. Ein erheblicher Teil der hierher gehörigen Litteratur ist nur mit großer Vorsicht aufzunehmen, insbesondere sind alle Angaben, welche sich auf Zustände der römischen und vorrömischen Zeit beziehen und aus denselben einen ursächlichen Zusammenhang zwischen Bewaldung und Landeskultur nachweisen wollen, als durchaus unbrauchbar zu bezeichnen. (Früherer Waldreichtum gegenüber der damaligen Unkultur und den klimatischen Verhältnissen nach Aussagen älterer Schriftsteller; Schlüsse, gezogen aus dem Vorkommen von Tieren und Kulturgewächsen &c.). Den ziffermäßigen Zusammenstellungen Woeikofs (mitgeteilt Bd. I, 1 S. 23), möchte ich keine entschiedene Beweiskraft beimessen. Woeikof verglich zwar die Temperaturen von Orten, welche auf einem und demselben Breitegrade liegen, doch sind die übrigen das Klima bestimmenden Umstände bei diesen Orten so verschieden und dabei von so tiefgreifender Wirkung, daß hier die Anwendung der Differenzmethode nicht als unbedenklich erscheint. So hat z. B. zwar das an der westlichen

---

4) Fassen wir als durchschnittliches Landesklima dasjenige auf, welches sich ergibt, wenn wir die Summe der jeweilig auf allen Flächeneinheiten gefundenen Wärmegrößen durch die Anzahl dieser Einheiten dividieren, so würden wir natürlich auch finden, daß dasselbe durch Entwaldung und Bewaldung geändert wird. Oben verstehe ich, wie dies allgemein üblich, unter Landesklima das Durchschnittsklima, wie es auf größeren Gebieten außerhalb des Waldes ermittelt wird.

Küste des kaspischen Meeres gelegene Lenkoran eine mittlere Julitemperatur von 23,7°, Krasnowodsk dagegen, welches 450 km von Lenkoran entfernt am östlichen Ufer des genannten Meeres liegt, eine solche von 27,8°. Die Umgebung von Lenkoran ist bewaldet, Krasnowodsk aber liegt in einer Steinwüste. Nun ist jedoch die Wirkung der Winde für beide Orte unzweifelhaft eine sehr verschiedene. Im Westen von Lenkoran befindet sich bergiges Land, im Westen von Krasnowodsk dagegen ein großes Binnenmeer. Im Osten des letzteren Ortes stoßen wir auf eine Wüste, während Lenkoran von dieser Wüste durch ein 4—500 km breites Wasser getrennt wird. Auch einige der anderen von Woeikof vorgeführten Fälle liefern vorzüglich eine Bestätigung dafür, daß das Klima der russisch-asiatischen Steppe eine höhere Durchschnittstemperatur aufweist, als das europäischer auf gleichem Breitegrade liegender Orte. Eine andere Frage aber ist die, ob wirklich das Klima der Steppe sich ändern würde, wenn ein Teil derselben mit Wald bedeckt und, wenn dies der Fall, ob auch dann die mittlere Julitemperatur um 4° sich ermäßigen würde.

Wenn nun aber auch einmal durch zuverlässige Untersuchungen der Einfluß hinreichend festgestellt ist, welchen der Wald auf das Klima eines größeren Landesgebietes ausübt, so würde noch die Frage zu beantworten sein, welches Maß der Bewaldung für das Gedeihen von Pflanzen und für das Wohlbefinden lebender Wesen, insbesondere der Menschen am günstigsten wäre. Man nimmt allgemein an, daß Deutschland vor 2000 Jahren ein recht unkultiviertes, kaltes und unfreundliches Land gewesen und daß dasselbe erst durch Verminderung der Waldungen in einen kulturfähigen Zustand versetzt worden sei, indem das allgemeine Landesklima sich in günstiger Weise geändert habe. Ist diese Annahme zutreffend, so bedürfte die Behauptung, durch weitere Entwaldungen werde eine Verschlechterung herbeigeführt, denn doch eines wohlbegründeten Nachweises. Man kann wohl sagen, daß im großen Ganzen dem Gedanken gehuldigt werde, es müsse einfach die Verteilung von Feld und Wald, wie sie einmal sich geschichtlich, oft ganz zufällig, d. h. nicht in planmäßiger, mit Bewußtsein das zweckmäßigste erstrebenden Weise herausgebildet hat, fortan erhalten werden. Dieser Gedanke liegt vielen Forstgesetzen zu Grunde, ebenso tritt er in den Ausführungen vieler Forstwirte zu Tage.

§ 13. Auch der Einfluß, den der Wald auf Regenmenge und Regenverteilung ausübt, bildet eine noch offene Frage für die künftige Forschung. Dieselbe läßt sich durch Anwendung des deduktiven Beweisverfahrens ebenfalls nicht lösen. Man kann an der Hand desselben sehr leicht zu ganz entgegengesetzten Ergebnissen gelangen, insbesondere auch darthun, daß die Entwaldung eigentlich die Regenbildung befördert. Zu betonen ist, daß eigentlich bewaldetes Gelände mit landwirtschaftlich benutztem zu vergleichen ist. Denn in einem Kulturlande handelt es sich, wenn Entforstungen vorgenommen werden sollen, doch meist nur um eine anderweite, landwirtschaftliche Benutzung des Bodens. Daran, daß Oeden mit nacktem Erdreich geschaffen werden, wäre wohl kaum zu denken. Gegenüber der Thatsache, daß einander nahe gelegene Orte oft während eines Jahres ganz verschiedene Regenmengen aufweisen und daß die Regenmenge von Zeitabschnitt zu Zeitabschnitt sehr starken Schwankungen unterliegen kann, müßten die Untersuchungen sich auf lange Zeiträume erstrecken. Und wenn man einmal wirklich zu zuverlässigen Ergebnissen gelangt ist, dann würde immer die weitere Frage zu beantworten sein, welches Bewaldungsverhältnis denn das günstigste sein würde und ob dasselbe in trockenen Jahren wirklich das gleiche wäre, wie in nassen Jahren. Bis jetzt liegt keinerlei Anlaß zur Annahme vor, daß vorteilhafte Kulturveränderungen, mögen sie nun in Aufforstungen oder in Entwaldungen bestehen, einen für das Wohlbefinden der Gesellschaft schädlichen Einfluß auf Menge und Verteilung der atmosphärischen Niederschläge ausüben dürften.

Auf einem sichereren Boden bewegen wir uns in den Fällen, in welchen es sich um echt mechanische Wirkungen des Waldes und insbesondere auch der Streudecke handelt. (Begünstigung der Quellbildung, Verhütung von Abschwemmungen und Ueberschwemmungen, Verhinderung der Bildung von Lawinen, Bindung des Flugsandes ꝛc.). Allerdings dürfen wir auch die auf diesem Gebiete laut gewordenen Kundgebungen nicht ohne Vorsicht und kritische Sichtung hinnehmen. Die induktive Forschung stößt hier auf nicht geringe Schwierigkeiten und zwar bei der örtlichen Vergleichung von bewaldetem und unbewaldetem Gelände deswegen, weil sich nicht so leicht Fälle finden, in denen die Differenzmethode mit genügender Sicherheit angewandt werden kann (Gleichbleiben aller Umstände mit Ausnahme des einen, daß im einen Falle der Boden bestockt, im anderen dagegen frei gelegt ist), bei der zeitlichen Vergleichung (Zustände vor und nach einer Entwaldung oder Aufforstung) aus dem Grunde, weil die gesamten Witterungsverhältnisse erhebliche zeitliche Schwankungen aufweisen. Es ist schon sehr leicht möglich, daß man nach einer erfolgten Entwaldung ungünstigere Zustände beobachtet und umgekehrt, ohne daß der Wald bei der stattgehabten Aenderung irgend welche belangreiche Rolle spielte, und es sind auch deswegen die Mitteilungen, welche allgemeinen Wahrnehmungen, sozusagen dem Munde des Volkes entstammen, meist als wertlos anzusehen. Dieselben sind oft blindlings auf den Schluß »post hoc, ergo propter hoc« gestützt, sehr oft auf Wahrnehmungen, die, weil gerade gewisse Erscheinungen in die Augen fielen, nur zufällig gemacht wurden oder bei denen die persönliche Empfindung den Ausschlag gab. (Ich erinnere an den Glauben an Prophezeihungen — die günstigen Fälle wurden beobachtet und aufgezeichnet, die ungünstigen aber werden übersehen —, dann an die Lotterie und deren Gewinn). Bis jetzt hat sich die sorgfältige Forschung (z. B. Ebermayers) damit befaßt, die Mengen von gefallenem, verdunstetem,

eingesickertem und oberflächlich abgeflossenem Regenwasser zu messen (vgl. Bd. I S. 51); damit wurde ein bestimmter Anhalt für weitere sich hieran anknüpfende Deduktion gewonnen. Allerdings würden dann die Ergebnisse einer solchen Deduktion noch der Bestätigung durch die Beobachtung bedürfen, da ja noch weiter Ursachen, wie Taubildung, Aufnahme und Verdunstung von Wasser durch die Pflanzen, allenfalls auch die Absorption der mit Wasserdunst geschwängerten Luft durch den Boden (bestrittene Theorie Volgers) ꝛc. in Betracht kämen. Und diese Beobachtung müßte sich aus den angegebenen Gründen auf eine lange Reihe von Jahren erstrecken. Bis jetzt dürfen wir es als sehr wahrscheinlich bezeichnen, daß der Wald, insbesondere der Gebirgswald im großen Ganzen Bildung und Nachhaltigkeit der Quellen fördert, wenn auch freilich in manchen Fällen sich mit zureichender Verläßlichkeit darthun läßt, daß er geradezu eine gegenteilige Wirkung hervorruft (Sumpfbildungen, Vermoorungen nach Kahlhieben, Trockenlegung nach Aufforstungen).

§ 14. Auf deduktivem Wege ist man auch schon oft zu dem Ergebnis gelangt, daß der Wald einen gleichmäßigeren Wasserstand der Flüsse sichere und bis zu einer gewissen Grenze die Entstehung von Ueberschwemmungen hindere, indem er die wässerigen Niederschläge ganz oder zum Teil in sich festhält und nur langsam abfließen läßt. Insbesondere würde hierbei die Streudecke eine wichtige Rolle spielen. Nach Gerwig („Allgemeine Bauzeitung" von 1862) können 5 Lot gewöhnliches getrocknetes Laubmoos in 1 Minute 30 Lot, in 10 Minuten 31¼ Lot Wasser aufnehmen. Der Wassergehalt eines so gesättigten Moosrasens entspreche einer Schicht reinen Wassers von 4,6 mm Höhe und im Gebirge, wo die Entwickelung der Moose eine üppigere sei, von 10 mm. Dazu komme die Kapillarität des dichten Moosfilzes und die durch den Moosrasen fortwährend erhaltene Aufnahmefähigkeit des Bodens für Regenwasser. So könne ein bewaldeter, mit Moos bewachsener Boden 20—30 mm in kürzester Frist aufnehmen, eine □Meile Wald etwa 1,4 Mill. cbm Wasser zurückhalten. „Es wird in manchen Fällen zutreffen, daß ein Unterschied von 20—30 cbm Wasserzufluß in der Sekunde von der Fläche einer □Meile entscheidet, ob ein Hochwasser verderblich wirkt oder nicht. Alsdann wird die kahle Fläche schon 55,000 Sekunden (über 15 Stunden) früher als die bewaldete jene 20 bis 30 cbm abgeben. Läßt man hierbei nicht außer acht, daß die schädlichen Hochgewässer meist nur von kurzer Dauer sind, so wird man finden, wie auch ganz mäßige Annahmen über die in der Moosdecke eines Berghangs enthaltene Wasserschicht schon zu einem günstigen Ergebnis führen."

Andere haben unmittelbar Häufigkeit und Stärke der Ueberschwemmung zum Gegenstand ihres Studiums gemacht und dieselben in Beziehung zu Veränderungen des Waldstandes gebracht. Wex, „Ueber die Wasserabnahme in den Quellen, Flüssen und Strömen bei gleichzeitiger Steigerung der Hochwässer in den Kulturländern" (in der „Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins", Wien, Jahrgang 1873 und 1879), knüpft an frühere Mitteilungen von Berghaus an. Er findet, daß in den fünf Hauptströmen Mitteleuropas (Donau, Rhein, Elbe, Weichsel, Oder) die kleinsten und die mittleren Jahreswasserstände, mithin auch die in diesen Strömen abfließenden Wassermengen, seit einer langen Reihe von Jahren stetig abnehmen. Aus der großen Menge von Zahlen, welche Wex vorführte, mögen hier die folgenden mitgeteilt werden, welche die Veränderungen der Wasserstände in Zentimetern ersichtlich machen.

Namen der Ströme und Standorte der Pegel	Beobachtungsperiode und ihre Dauer in Jahren	Abnahme der mittlern Wasserstandshöhen während der halben Beobachtungsperiode [5]		Steigerung oder Abnahme d. mittlern Hochwasserstände während der halben Beobachtungsperiode	Abnahme d. mittlern Wasserstandshöhen; reduziert f. eine 50j. Periode	
		bei den kleinsten Wasserständen	bei den Jahreswasserständen		bei den kleinsten Wasserständen	bei den Jahresw.-ständen
Rhein bei Emmerich	1770-1835 66 Jahre	34,6	42,9	+ 2,2	53,9	65,1
Rhein bei Düsseldorf	1800-1870 71 Jahre	—1,6	12,4	+22,5	— 2,2	17,4
Rhein bei Köln	1782-1835 54 Jahre	18,9	11,2	+ 3,9	—34,9	20,6
Elbe bei Magdeburg	1728-1869 142 Jahre	für 92 J. 75,8	81,1	—23,5	41,2	44,1
Oder bei Küstrin	1778-1835 58 Jahre	24,7	26,5	+ 4,1	42,6	45,6
Weichsel bei Marienwerder	1809-1871 63 Jahre	72,3	43,2	— 4,1	114,8	68,5
Donau bei Wien	1826-1871 46 Jahre	13,2	22,1	—26,3	29,8	48,1
Donau bei Orsova	1840-1871 32 Jahre	38,6	46,1	—26,9	120,6	144,0

5) Diese Zahlen sind nach dem Verfahren von Berghaus von 1837 erhalten. Es

Die Wasserspiegelsenkungen wären hiernach in den letzten Jahrzehnten erheblich größer geworden, als sie in früheren Zeiten waren. Als Ursachen hiervon werden bezeichnet: „die in den letzten Jahrzehnten erfolgten häufigeren Abstockungen ausgedehnter Waldflächen, Ablassungen vieler Teiche und Seen, Entwässerungen von Sümpfen und Mooren, dann die Meliorationen und Bewässerungen großer Grundstücke". Zu ähnlichen Ergebnissen ist man nach Torelli und nach dem Bericht einer 1876 niedergesetzten Kommission auch in Italien gelangt. Nach Perona (vgl. „Allgemeine Forst- und Jagdzeitung" von 1881, S. 203 ff.) ist der Zeitabschnitt zwischen je zwei Ueberschwemmungen seit 1792 im Addathal bei Como immer kürzer geworden. Er betrug durchschnittlich in der Zeit

von 1792—1821 58 Monate
„ 1821—1839 44 „
„ 1839—1863 20 „

Hand in Hand hiermit ging eine fortschreitende Abnahme des niedrigsten Wasserstandes (Januar bis März). Es war der Wasserabfluß durchschnittlich in einer Sekunde in den Jahren 1834—42, 1843—52, 1853—62 je 57,4, 53,3 und 40,9 cbm.

Auch die Stärke der Ueberschwemmungen nahm zu. Es war die Höhe des Wasserstandes des Po bei Ostiglia zur Zeit von fünf Ueberschwemmungen:

1812: 7,50 Meter	1868: 8,28 Meter
1839: 7,88 „	1872: 8,56 „
1857: 8,14 „	

Allerdings fehlt der Nachweis, ob in den gedachten Zeiten in jenen Flußgebieten auch wirklich Entwaldungen und in welchem Maß dieselben vorgenommen wurden.

Aber auch für Deutschland hat man keinerlei Nachweisungen über stattgehabte Entwaldungen erbracht; die bezüglichen Angaben ragen über den Charakter von einfachen Behauptungen nicht hinaus. Ja, es sind selbst viele der Zahlen, welche Wex über die Aenderungen von Pegelständen mitteilte, auf Grund der gewissenhaften und sorgfältigen Untersuchungen von G. Hagen: „Ueber Veränderung der Wasserstände in den preußischen Strömen" (erschienen in den „Abhandlungen der königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin" 1880) als unbrauchbar zu bezeichnen. Nach Hagen sind viele Pegelstandsbeobachtungen für Ermittelung der Aenderungen, welche im Wasserstand des Flusses eingetreten, deswegen nicht verwertbar, weil einmal die Lage des Pegels selbst nicht überall die gleiche geblieben ist (Hebungen infolge Einfrierens, zeitweilige Erneuerungen), dann weil im Laufe der Zeit die Beschaffenheit des Strombettes in der Nähe des Pegels infolge von Stromkorrektionen, Anlegung von Stauwerken, Schleusen, Wehren, Dämmen von Eisenbahnen 2c. sich in vielen Fällen geändert hat. So sind z. B. die von Wex besonders hervorgehobenen Beobachtungen des Pegelstandes bei Magdeburg vorzüglich deswegen nicht benutzbar, weil dort die Elbe in mehrere Nebenarme geteilt ist, die nicht immer gleichmäßig geöffnet waren. Insbesondere hatte der Stromteil, an welchem sich der Pegel befindet, durch Ausführung von Eindeichungen, Anpflanzungen und Stauwerken wesentliche Aenderungen erfahren. Die in Preußen angestellten Beobachtungen des Wasserstandes von Flüssen, welche als zuverlässig angesehen werden dürfen, reichen, mit Ausnahme von Düsseldorf und Torgau, überhaupt nur bis 1846 zurück, weil erst von da ab durch sorgfältiges Nivellement und Vergleichung mit einem in der Nähe befindlichen unveränderlichen Festpunkt eine dauernde und genügende Kontrolle über die Höhenlage des Nullpunkts am Pegel geführt wurde. Für die Zeit von 1846—79 fand Hagen auf Grund sorgfältiger Untersuchungen und Rechnungen[6]) die in nachstehender Tabelle dargestellten Aenderungen des Wasserstandes an Rhein, Mosel, Weser, Elbe Oder, Weichsel, Pregel und Memel.

---

wurden die Beobachtungsperioden in je zwei Hälften geteilt und die arithmetischen Mittel der Wasserstände miteinander verglichen, um zu ersehen, ob diese mittleren Wasserstandshöhen zu- oder abgenommen haben. Die arithmetisch mittleren Höhen der Wasserstände in den ersten halben und ältern Perioden wurden lediglich zur Vergleichung angenommen, ohne Rücksicht darauf, ob nicht auch schon während dieser ersten Jahre ein Steigen oder Fallen der Wasserstände eingetreten war, so daß die obigen Zahlen die Abnahme der kleinsten und der Jahreswasserstände nur für die zweite jüngere Periode, also für die halbe Beobachtungsdauer, darstellen. Im Jahrgang 1879 der genannten Zeitschrift (S. 142) bringt Wex weiteres umfangreiches Zahlenmaterial für 13 Ströme (Rhein, Donau, Elbe, Weichsel, Oder, Mosel, Main, Theiß, Po, Tiber, Seine, Mississippi und Glommen). Dieses Material wurde aus an 56 Pegeln angestellten Beobachtungen gewonnen. Es führt zu dem gleichen Ergebnis wie die vorstehende Tabelle.

6) Hagen berechnete nach der Methode der kleinsten Quadrate die Konstanten der linearen Gleichung $y = a + bx$, sowie die wahrscheinlichen Fehler von b. Ist b positiv, so bedeutet dies eine Hebung des Wasserstandes. Eine Senkung liegt vor, wenn b negativ ist. Doch betrachtete H. den Wasserstand als unveränderlich, wenn jener Fehler w (b) = od. > b; eine Aenderung war ihm mehr oder weniger wahrscheinlich, wenn b = w (b) bis 2,44 w (b), und erst dann wirklich vorhanden, wenn b > 2,44 w (b).

Pegel am	Mittlere Wasserstände	Höchste Wasserstände	Niedrigste Wasserstände
Rhein bei Düsseldorf	unverändert	Senkung mit großer Wahrscheinlichkeit	Hebung mit einiger Wahrscheinlichkeit
" " Köln . . .	desgl.	desgl.	desgl.
Mosel bei Trier . .	unverändert	Senkung } teils mit großer Wahrscheinlichkeit, teils mit Gewißheit	Senkung mit Wahrscheinlichkeit
" " Kochem . .	desgl.	desgl. } teils mit großer Wahrscheinlichkeit, teils mit Gewißheit	
Weser bei Hörter . .	unverändert	unverändert	unverändert
" " Minden . .	desgl.	desgl.	geringe Hebung mit großer Wahrscheinlichkeit schwache Senkung mit Gewißheit
Elbe bei Torgau . .	Senkung unzweifelhaft	Senkung wahrscheinlich	Senkung unzweifelhaft
" " Barby . . .	desgl.	desgl.	desgl.
Oder bei Frankfurt .	unverändert	Senkung wahrscheinlich	Senkung unzweifelhaft
" " Neugliețen .	Senkung wahrscheinlich	unverändert	desgl.
Weichsel bei Thorn .	unverändert	Hebung mit geringer Wahrscheinlichkeit	} Senkung teils mit geringer Wahrscheinlichkeit, teils mit Gewißheit
" " Kurzebracke (b. Marienwerder) .	desgl.	unverändert	
Pregel bei Tapiau . .	unverändert	Senkung mit geringer Wahrscheinlichkeit	Senkung mit geringer Wahrscheinlichkeit
Memel bei Tilsit . .	unverändert	unverändert	Senkung mit sehr geringer Wahrscheinlichkeit

Während nun bei Düsseldorf der mittlere Wasserstand von 1846—79 unverändert blieb, ließ sich für die Zeit von 1800—1859 eine Senkung, dagegen von 1861—79 eine Hebung feststellen. Gerade zum umgekehrten Ergebnis gelangte Hagen bei Torgau. Von 1819—45 fand er eine stetige Hebung, von 1846—79 dagegen eine stetige Senkung. „Indem nun", heißt es a. a. O., „aus den sehr wechselnden Wasserständen der Ströme leicht solche ausgewählt werden konnten, die vorübergehend auf Erhöhung der Anschwellungen und auf Senkung des niedrigsten Wasserstandes schließen ließen, so wurden solche wiederholt als vollgültige Beweise für die eintretende Veränderung der Verhältnisse aufgefaßt und hieraus das dringende Bedürfnis zur Wiederherstellung der Waldungen hergeleitet, um sowohl den immer mehr drohenden Ueberschwemmungen als auch zur Zeit der Dürre der noch größeren Gefahr der Senkung des niedrigsten Wasserstandes vorzubeugen. Besonders in neuester Zeit sind diese Besorgnisse wieder lebhaft angeregt, und weithin sind Aufforderungen erlassen, um Thatsachen zu sammeln, welche diese Gefahr in allen kultivierten Ländern außer Zweifel stellen. Dabei werden ohne nähere Prüfung der Zuverlässigkeit verschiedene Wahrnehmungen zusammengestellt, welche die Erscheinung bestätigen. Wenn aber wirkliche Messungen benutzt werden, so hat man diese keineswegs einer methodischen Berechnung unterworfen, noch auch jemals nachzuweisen versucht, daß die gefundenen Aenderungen sich nicht schon aus den jährlichen Schwankungen genügend erklären lassen. Vergleicht man nämlich die jährlichen mittleren oder die absolut höchsten oder niedrigsten Wasserstände einer längern Periode untereinander, so zeigen dieselben sehr große Abweichungen, und diese verschwinden auch nicht, wenn man eine stetige Aenderung der Wasserstände voraussetzt. Man begnügt sich immer damit, aus den Beobachtungsreihen einige Jahrgänge herauszugreifen, das arithmetische Mittel derselben zu berechnen und dieses mit demjenigen einer beliebig gewählten Anzahl späterer Jahrgänge zu vergleichen. Um aber die in solcher Art berechneten Unterschiede recht anschaulich zu machen, werden sie in ungewöhnlich großem Maßstab graphisch dargestellt." Die Senkung der höchsten und der niedrigsten Wasserstände bezeichnet Hagen als eine Wirkung der in neuerer Zeit ausgeführten umfangreichen Stromkorrektionen. Die Aenderungen würden aufhören, sobald die Ursachen derselben nicht mehr wirkten. Daß nun gerade die niedrigsten Wasserstände den Einfluß der Stromkorrektionen erkennen ließen, während die mittleren denselben nicht zeigten, erkläre sich dadurch, daß die schmalen, tief eingeschnittenen Rinnen bei kleinem Wasser sich am wirksamsten zeigten. Die Senkung der höchsten Wasserstände sei aber teils durch die Regulierung des Hochwasserprofils, also durch Beseitigung von Deichhecken, Gebüschen u. dgl., welche in die Thäler vortraten, teils aber auch wieder durch die Stromregulierung veranlaßt, da diese, wie bekannt, das wirksamste Mittel gegen Eisversetzungen und überhaupt gegen hohe Anschwellungen sei. Daß eine Veränderung in der Bodenkultur den Ablauf des Wassers beeinflusse, wird von Hagen nicht in Abrede gestellt. Doch meint er: „Es schwellen freilich Bäche, die einer früher bewaldeten und später zum Ackerbau benutzten Fläche entspringen, nach starkem Regen höher an und versiegen mehr in der Dürre als früher. Aehnliche Erscheinungen sind aber an größern Flüssen und an Strömen noch niemals nachgewiesen. Auch zeigt sich an allen unsern Strömen, mit Ausnahme der Weichsel und der Memel, eine mehr oder minder wahrscheinliche Abnahme der absolut höchsten Wasserstände; für diese beiden Ströme dürfte aber wohl gerade am wenigsten eine in neuester Zeit an ihren Quellen eingeführte verbesserte Bodenkultur vorausgesetzt werden."

Zu gleichen Ergebnissen kommt Honsell, „Die Hochwasserkatastrophen am Rhein im November und Dezember 1882“ (Berl. 1883), indem er mit Recht betont, daß im Einzugsgebiet des Rheins in der neuern Zeit gar keine Verwüstungen des Waldes stattgefunden hätten, welche mit den in den letzten Jahren in rascher Aufeinanderfolge eingetretenen Hochwassererscheinungen in Beziehungen gebracht werden könnten. „Mehr Einfluß auf die Wasserabflußverhältnisse mag die Ausdehnung der intensiven Bodenkultur, mögen die Trockenlegungen von Hochmooren, die Entwässerungen und Entsumpfungen im Gebirge und im Hügelland geäußert haben, und in dieser Beziehung ist allerdings in der neuern Zeit vieles geschehen. Jedoch hat man es auch hier wieder mit Veränderungen zu thun, welche im Verhältnis zu dem ganzen Einzugsgebiet und im Verhältnis zu den Niederschlagsverteilungen als nach Intensität und Ausdehnung äußerst bescheidene zu bezeichnen sind.“ Denn die größten Hochfluten des Oberrheins seien am Mittel- und Unterrhein nur noch mäßige Anschwellungen. Insbesondere hebt Honsell hervor, daß auch früher große Hochwasserstände beobachtet worden seien, so in Köln Pegelstände: 1595 von 10,85 m, 1651 von 10,92 m, 1658 von 12,07 m, 1784 von 12,43 m (bei Eisgang), 1845 von 9,34 m (eisfrei), 21. Nov. 1882 von 9,52 m und 1. Jan. 1883 von 8,94 m.

Nach allgemeiner Annahme aber soll in solchen Zeiten, aus denen gerade gewaltige Ueberschwemmungen des Rheins, der Fulda, Werra ꝛc. vermeldet werden, die Bewaldung dieser Flußgebiete eine größere gewesen sein als heute. Im Winter 1882—83 kamen die Wasserfluten vielfach gerade aus solchen Gebieten, welche wie z. B. Baden mit wohlgepflegten Waldungen reichlich versehen sind. Auch in Tirol hat man nach verschiedenen in der „Oesterreichischen Vierteljahrsschrift für das Forstwesen“ von 1883 von Forstwirten erstatteten Berichten im September 1883 die Beobachtung gemacht, daß das nasse Element nicht allein die von Wald entblößten, sondern auch die reichlich bestockten Gebiete und Thäler heimsuchte.

Aus alledem ergibt sich, daß die Ursachen von Ueberschwemmungen mit dem Bewaldungsstande eines Landes in keinem Zusammenhang stehen. Die atmosphärischen Niederschläge und die raschen Temperaturänderungen (der in der Nacht vom 14.—15. September in Tirol eingetretene Sirocco brachte den kurz vorher gefallenen starken Schnee und zwar schon oberhalb der Grenze der Waldvegetation unter strömendem Regen zum raschen Schmelzen) von 1882 bewirkten Ueberschwemmungen in gut wie in gering bewaldeten Ländergebieten. Nur so viel ist zuzugeben, daß durch den Waldbestand der rasche Abfluß des Wassers aufgehalten und darum bis zu einer gewissen Grenze hin der Entstehung einer Ueberschwemmung vorgebeugt werden kann. Ist diese Grenze erreicht, so bietet auch der Wald keine Hilfe mehr. Jedenfalls aber würden, wenn die Nachteile solcher Ueberschwemmungen verhindert oder verringert werden sollen, außer der Walderhaltung oder der Neubewaldung kahlen Geländes in den Quellgebieten der Flüsse noch andere Mittel, wie Uferbauten, Ausbaggerungen, Eindeichungen, Anlegung von Gräben an Hängen, Wildbachverbauungen ꝛc., in Anwendung kommen müssen (vgl. P. Demontzey, Studien über die Arbeiten der Wiederbewaldung und Berasung der Gebirge; a. d. Franz. übersetzt von A. v. Seckendorff, Wien 1880. Ferner v. Seckendorff, Verbauung der Wildbäche, Aufforstung und Berasung der Gebirgsgründe, Wien 1884).

§ 15. Zu den Ausführungen Webers über den Einfluß des Waldes auf den Boden (Schutz gegen Abschwemmungen, Ufereinbrüche, Stromabrisse, sowie gegen Abrutschungen, Bindung des Fluglandes), auf Wind, Lawinenbildung ꝛc. erlaube ich mir noch einige Ergänzungen zu bringen. Daß ein solcher Einfluß statthat, braucht kaum noch in Zweifel gezogen zu werden. Doch wird derselbe auch leicht überschätzt. Schon Kasthofer (Bemerkungen über die Wälder und Alpen des bernerischen Hochgebirges, II. Aufl. Aarau 1818), und Zötl (Forstwirtschaft im Hochgebirge, 1831) haben hervorgehoben, daß der Wald kein unbedingtes Schutzmittel gegen Lawinen abgebe, und in der neueren Zeit hat Coaz (die Lawinen in den Schweizer Alpen, Bern 1881) auf Grund sorgfältiger und langjähriger Beobachtungen dargethan, daß der Wald von hoher Wichtigkeit sein kann, daß er aber keineswegs unbedingt in allen Fällen eine ausreichende Hilfe bietet. Die meisten Lawinen entstehen nach Coaz (S. 88) oberhalb der Waldvegetationsgrenze; hier würden denn andere Mittel in Anwendung zu bringen sein, wie Verbauungen, Aufführung von Mauer- und Holzwerken, Terrassierungen, unter Umständen auch Herstellung von Erdgräben, wo solche zureichend und zulässig sind.

Daß die Bewaldung des Ufers von Flüssen gegen Ufereinbrüche und Stromabrisse Schutz biete, wird von K. Roth in der A. F. u. J. Z. von 1877, S. 261 in Abrede gestellt. Hiergegen könnten nur Uferschutzbauten und Flußkorrektionen in gewissem Maße Sicherheit gewähren.

Scharnaggl, die Forstwirtschaft im österr. Küstenlande (Wien 1873) gedenkt des eigentümlichen Begriffs der Verkarstung (allmähliche Bildung einer öden Steinwüste), welche auf dem von ihm geschilderten Boden (Kreidekalk, Fischschiefer mit unterirdischen Aushöhlungen und kesselartigen Einsenkungen an der Oberfläche, Versickerung des Wassers, Aushagerung des nackten Bodens durch die Bora) infolge von Entwaldung entstanden sei. Es ist wohl anzunehmen, daß frühzeitige Beschränkung der Ziegenweide und Erhaltung des Waldes auf dem Karste in kultureller Beziehung sehr wohlthätig gewirkt haben würden.

Der Einfluß, welchen die Bewaldung auf die Abschwächung der Winde ausübt, ist jedenfalls nur ein örtlich beschränkter. Davon, daß der Wald die Kraft gewaltiger Stürme breche, daß waldlose Länder von heftigen Stürmen heimgesucht würden, während dies bei bewaldeten Gegenden weit weniger der Fall sei (Fischbach, Forstwissenschaft S. 574), kann wohl

kaum die Rede sein. Als eine arge und haltlose Uebertreibung aber ist es zu bezeichnen, wenn Laspiault, memoires de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux Bd. V, S. 377 ff. meint, es seien die von Amerika kommenden und die Westküste von Europa treffenden Stürme infolge der in den Ver. Staaten stattgehabten Entwaldungen stärker und verderblicher geworden, indem der Wald nicht mehr wie früher als Sturmbrecher diene. Von sozialistischer Seite wurde aus dieser Darstellung wohl Kapital geschlagen, um die Unhaltbarkeit der heutigen Wirtschaftsverfassung zu erweisen, welche „die Verschlechterung des Klimas Europas" und die „namentlich in den letzten Jahren rasch aufeinander gefolgten Mißernten und Ueberschwemmungen" verschuldet haben soll. (Neue Zeit, Novemberheft von 1884.) Der gewissenhaften Forschung müssen solche Behauptungen fremd bleiben.

Nun wird auch ein ursächlicher Zusammenhang zwischen Wald und Hagelbildung angenommen. Wohl die erste Mitteilung hierüber wurde in Reuters Journal für Forst- und Jagdwesen I. 2 S. 6 (Leipzig 1790) gemacht. Doch läßt sich die Frage, ob wirklich die Hagelbildung durch Entwaldung gefördert wird, dermalen noch nicht mit Sicherheit beantworten. Viele der Angaben, auf welche man sich stützt (Frankreich, Württemberg) sind insbesondere schon deswegen nicht zuverlässig, weil sie nur aus vereinzelten Beobachtungen entsprungen sind, während gerade die Unregelmäßigkeiten der Hagelwetter eine sehr sorgfältige, lange Zeit fortgesetzte Untersuchung beanspruchen.

Vgl. Riniker, die Hagelschläge und ihre Abhängigkeit von Oberfläche und Bewaldung des Bodens im Kanton Aargau (Berl. 1881).

§ 16. Daß der Wald in örtlicher Begrenzung eine günstige Einwirkung auf die Gesundheitsverhältnisse (relative Förderung der Ozonbildung — vgl. hierüber Ebermayer a. a. O., ferner Engler, historisch-kritische Studien über das Ozon, Halle 1879 — Abhaltung schädlicher, insbesondere mit Ausdünstungen von Sümpfen geschwängerter, Winde) ausüben kann, darf wohl zugegeben werden, wenn auch in dieser Beziehung übliche Uebertreibungen die Wahrheit allzusehr verdunkeln.

Nun kann aber auch die Wirkung des Waldes eine ungünstige sein. „In vielen Ländern, meinte Moreau de Jonnés, S. 171 der Widenmann'schen Uebersetzung „bringen die Winde, welche die sumpfigen Wälder durchstrichen haben, den Bewohnern benachbarter Orte Krankheiten und Tod." Als Belege für diese Behauptung führt er dann eine Reihe von Beispielen an. Dieselben sind freilich einer kritischen Prüfung äußerst bedürftig; doch haben sie kein geringeres Gewicht wie die Fälle, in welchen dem Walde auf Grund allgemeiner nicht vorurteilsfreier Beobachtungen ein günstiger Einfluß zugeschrieben wird. Mit welcher Vorsicht übrigens die üblichen Behauptungen über den Einfluß des Waldes hinzunehmen sind, dies zeigen uns die Ergebnisse, zu welchen eine 1881 vom italienischen Ackerbauministerium niedergesetzte Untersuchungskommission gelangte. (Della influenza dei boschi sulla malaria dominante nella regione marittima della provincia di Roma. Roma, Tip. Er. Botta, 1884. Einen Auszug aus diesem Berichte bringt Prof. Perona im Februarheft der Allg. F. u. J.-Z. von 1885). Diese Kommission befaßte sich u. a. auch an Ort und Stelle mit einer eingehenden und gewissenhaften Prüfung der Frage der Eukalyptuskultur an den »Tre Fontane« im Agro romano. Hier soll, wie in vielen Zeitschriften als ein unwiderlegliches, sprechendes Zeugnis für den günstigen Einfluß des Waldes mitgeteilt wurde, jene Kultur Wunder gewirkt haben. Nicht minder überraschend aber war der Befund der Kommission. Da es sich hier um einen der wenigen Fälle handelt, in welchen eine gründliche Untersuchung angestellt wurde, so möge nachstehend ein Teil der Ausführungen Peronas wiedergegeben werden. Perona schreibt a. a. O.: „Es wird behauptet, daß man durch die Anpflanzung von Eukalyptus die Trockenlegung des Bodens erzielt habe, welche man auf folgende zwei Ursachen zurückführen will:

1) Wasseraufsaugung vermittelst der Eukalyptus-Wurzeln und

2) Durchbrechung und Zersetzung der festen Tuffschicht und darauf folgende Verrinnung des Sickerwassers [7]) ....

Der Kommission war es leider nicht möglich, die Richtigkeit jener Behauptungen zu bestätigen. — Der schlagendste Fall zum Beweise für die außerordentliche wassersaugende Kraft der Eukalyptus-Wurzeln sollte im Hofe des dortigen Klosters beobachtet worden sein. Hier war nach Angabe des Abtes im Jahre 1872 das Grundwasser in einer beständigen Tiefe von 13 bis 15 cm zu finden. In demselben Jahre ließ der Abt 50 Eukalyptus globulus dorthin setzen und schon nach drei Jahren hatte sich das Grundwasser bis auf 1.95 m Tiefe herabgesenkt". Zufällig stieß nun die Kommission bei ihren Untersuchungen auf einen früher verfallenen, später aber von den Mönchen wieder hergestellten Wasserkanal und fand so den Schlüssel für die ganze Erscheinung. „Die Kommission erfuhr, daß nicht allein dieser, sondern noch mehrere bedeckte andere Kanäle, welche die Mönche zum Abfluß des Wassers wieder brauchbar gemacht hatten, den Klosterhof durchziehen, und daß, behufs Trockenlegung eines Lokals, dessen Boden im gleichen Niveau mit dem Klosterhofe stand, man im ersteren eine richtige Drainage angelegt hatte, wodurch sich auch im letzteren der Wasserspiegel gesenkt hatte. Es muß ferner bemerkt werden,

---

7) Mein Kollege Weber hatte in Bd. I. dieses Falles gedacht, denselben aber, wie ich auf seinen besonderen Wunsch hier mitteile, infolge eines entschuldbaren Versehens anders dargestellt.

daß das Kloster von einem weiten gemauerten Graben umgeben ist, welcher das Wasser abfangen und von jenem abhalten soll, und daß endlich hinter dem Kloster, etwa in einer Entfernung von 70 m und in einer Höhe von 3 m oberhalb des Eukalyptus-Hofes sich ein Becken zum Ansammeln des dort quellenden Wassers befindet, welches vermöge eines Abzugskanals nach Bedarf benutzt werden kann. Da Sammelbecken und Abzugskanal, welcher eine sanfte Neigung hat, früher dermaßen mit Schutt gefüllt waren, daß das Wasser austrat und sich, durch die Erde sickernd, unter dem Klosterhof ansammelte, so ließ der Abt im Jahre 1870 jenes bis zu einer Tiefe von 3 m wieder reinigen und mit einer Zementwand an der Bergseite versehen, den Graben aber etwas vertiefen und mit einer Schleuse absperren; somit erlangte man die vollständige Trockenlegung des Hofes.

Nicht minder unzureichend wurden die Beweise befunden, die man zu Gunsten der bodenbrechenden Kraft der Eukalyptus-Wurzeln angeführt hatte. Zwar waren an manchen Stellen die Wurzeln in die feste Tuffsteinschicht eingedrungen; doch darf nicht übersehen werden, daß infolge der schon lange betriebenen Gewinnung der Pozzolana zahlreiche unterirdische Gänge den Boden kreuz und quer durchziehen, welche häufig Erdeinsenkungen verursachen; ehe eine solche Einsenkung entsteht, bilden sich wohl vorher kleine Risse, in die die Wurzeln ganz gut eindringen können, ohne die feste Pozzolanaschicht durchbrechen zu müssen.

Nun wird auch oft behauptet, daß die Keime der Malaria durch die Luftströmungen auf weite Entfernungen verschleppt werden und daß demnach der Wald, wenn er sich zwischen einem Sumpfe und einem Ort in der herrschenden Windrichtung befindet, letzteren vor der genannten Krankheit schütze, doch hat sich kein einziger Ort vorgefunden, in welchem eben diese Einwirkung mit Sicherheit festzustellen gewesen wäre. Dagegen werden viele Beispiele angeführt, wo das Verschwinden eines vermeintlichen Schutzwaldes keine Beeinträchtigung in den Gesundheitszuständen zur Folge gehabt, und andere, wo die Erhaltung eines dichten Waldgürtels die Bewohner der eingeschlossenen Ortschaften vor dem Sumpffieber nicht zu schützen vermochte.

Durch weitere Beispiele und Erörterungen wird die gesundheitsschädliche Einwirkung ungepflegter Waldungen, wie die der Campagna romana, erhärtet und klar dargethan. Ja bei dem vielen stagnierenden Wasser erscheint oft weit weniger die Erhaltung, als vielmehr die Entfernung der die Feuchtigkeit haltenden Vegetationsdecke geboten. Denn gerade die waldreichsten Gegenden gehören mit zu den ungesündesten.

Die Ursachen, welche erweislich oder nur muthmaßlich eine Verschlechterung der Gesundheitszustände im Agro romano herbeigeführt haben oder herbeiführen können, sind teils dauernde teils vorübergehende. Zu den ersten gehören vor allen die ungünstige Lage und Beschaffenheit des Bodens, welche zur beständigen Ansammlung von einer großen Menge Wasser an der Bodenoberfläche Veranlassung geben und zur Entwickelung der Malaria-Keime die erste Bedingung bieten. In zweiter Reihe kommt der Umstand, daß viele Abzugs- und Verbindungskanäle sich in einem vollständig vernachlässigten Zustande befinden. Infolge dessen haben sich in ihnen viel Schlamm und verfaulende Gewächse angesammelt, das Wasser ist aus den Kanälen ausgetreten und manche Strecken, welche früher gesund waren, haben sich auf diese Art in Sümpfe verwandelt. Es besteht ferner ein merklicher Unterschied zwischen den Gesundheitsverhältnissen der Land- und denen der Stadtbewohner; erstere werden viel mehr vom Fieber befallen als letztere. Die Art des Ackerbaues, hauptsächlich aber die Armut und folglich der Mangel an jeder Pflege seitens der Landarbeiter sind als Ursachen dieser Erscheinung zu bezeichnen. Durch viele Beispiele wird dargelegt, daß an allen Orten, an welchen die Waldwirtschaft durch Ackerbau verdrängt wurde, wo letzterer wirtschaftlich betrieben wird, wo ferner den Arbeitern gesunde Kost und Wohnung geboten sind, wo endlich für einen regelmäßigen Wasserabfluß Sorge getragen wird, binnen eines verhältnismäßig sehr kurzen Zeitraumes — in 10, 15, 20 Jahren — sich die Bewohnbarkeit bedeutend verbessert hat.

Von den vorübergehenden Ursachen der Luftverschlechterung mögen hier nur zwei angeführt werden, nämlich die Trockenlegung mancher Landstrecken und die Unregelmäßigkeit im Gange der Witterung. Wenn eine Trockenlegung vorübergehend nachteilig wirkt, während sie später einen günstigen Einfluß ausübt, so beruht dies darauf, daß durch dieselbe und durch die darauf folgende Bodenbearbeitung viele Bazillus-Sporen, welche sonst unschädlich in der Tiefe gelegen hätten, an die Oberfläche gebracht werden. Man hat Aehnliches in einigen Stadtvierteln Roms beobachtet, wo die einfache provisorische Entfernung des Straßenpflasters eine Vermehrung der Fieberfälle, dagegen die Pflasterung früher ungesunder Strecken eine Verminderung und teilweise das gänzliche Verschwinden des Fiebers zur Folge gehabt hat.

Angesichts der Ergebnisse, zu welchen an der Hand gründlicher und echt wissenschaftlicher Untersuchungen die genannte Kommission, ein Hagen, Ebermayer u. a. gelangten, darf man wohl eine Menge der auch selbst auf Wahrnehmungen gestützten Behauptungen über den Einfluß des Waldes als unzuverlässig, ja geradezu als schädlich bezeichnen, weil sie leicht den Weg zur richtigen Erkenntnis versperren. Die meisten der in Rede stehenden Fragen sind so verwickelt, daß Deduktion und einfache Empirie sie nicht zu lösen imstande sind.

§ 17. Auch über die ethische Bedeutung des Waldes ist viel geredet und geschrieben worden, was wohl einem warmen Gefühle entstammt, das aber vor einer allseitigen kühleren Erwägung nicht Stand hält. Man muß wohl zugeben, daß Aufenthalt und Arbeit im

Walde, sowie der Wechsel zwischen Wald und Feld einen Einfluß auf geistige Frische und Spannkraft, sowie auf die Entwickelung des Volkscharakters ausüben, doch dürfen wir nicht übersehen einmal, daß unsere geistige und körperliche Ausbildung eine allseitig gleichmäßige sein soll, und dann, daß der weitaus größte Teil des Volkes doch nur selten in den Wald kommt. Wir brauchen nicht allein Holz, sondern auch Erzeugnisse der Landwirtschaft. Die der letzteren zuzuwendenden Fläche ist so groß, daß nicht überall große Wälder vorhanden sein können, wie denn auch der Bauer wirklich wenig daran denkt, den Wald zu seiner Erholung aufzusuchen. Und in solchen Gegenden, wo dies der Fall, erwächst oft auch ohne Wald ein recht kräftiges Geschlecht, das der zeitweisen Verjüngung aus einem waldreichen und gebirgigen Hinterlande gar nicht bedarf [8]). Umgekehrt können wir in stark bewaldeten Gebieten die Beobachtung machen, daß die Bevölkerung bei Mangel an lohnender Arbeit und an guter Ernährung doch nicht recht gedeihen will. Der Bewohner solcher Gebiete hat für das geheimnisvolle Flüstern der Blätter und für „das Aechzen der vom Sturme gepeitschten Baumriesen" nicht das Gefühl wie der nach dem Schatten des Waldes sich sehnende Städter, der hier zu poetischem Schwunge sich begeisternde Dichter und der Wald und Jagd eifrig ergebene Jäger und Forstmann.

Im großen Ganzen wird den meisten der an den Schutzwald zu stellenden berechtigten Anforderungen wohl genügt werden, wenn der Wald da erhalten wird, wo der Boden durch forstliche Benutzung am besten ausgewertet wird. Dies wäre besonders in höheren und stärker geneigten Lagen der Fall, wo Quellbildung, Abschwemmungen, Ueberschwemmungen rc. besonders in Betracht kämen. Allerdings können auch Ausnahmen vorkommen, daß im Gebirge wie in der Ebene im Interesse der Gesamtheit Gelände bestockt bleiben muß, welches bei anderweiter Benutzung seinem Besitzer größere Erträge in Aussicht stellen würde. So würde es vom Gesichtspunkte der Ethik aus keineswegs zu verwerfen sein, wenn man mit Verzichtleistung auf größeren Gewinn oder auch selbst unter positivem Aufwand von Opfern Denkmäler der Vorzeit und auch einzelne Urwaldbilder erhält, daß man für Baumpflanzungen und Anlegung von Parks in Städten und in deren Nähe sorgt [9]), daß man in vorhandenen Waldungen durch Freihaltung von Aussichtsplätzen, Herrichtung von Ruhesitzen rc. den Interessen der Waldbesucher Rechnung trägt. Aber auch ohne Opfer könnte vielfach der Ethik durch Bestandespflege, örtlichen Wechsel der Holzart, Mischung rc. genügt werden. Die Natur hat es hier zum Glück ermöglicht, daß innerhalb gewisser Grenzen das Nützliche mit dem Angenehmen verbunden werden kann.

Viel weiter gehende Anforderungen zu stellen, dürfte wohl nicht gerechtfertigt sein, wenigstens wären sie zurückzuweisen, sobald ihnen eine Hauptgrundlage aller Ethik, nämlich die eigene Opferwilligkeit abgeht. Und in unserer Frage, dies muß besonders betont werden, sind die schönen Reden über Ethik meist recht wohlfeil. Gar viele derselben würden in etwaigen Anforderungen an den eigenen Geldbeutel eine unüberschreitbare Grenze finden.

Nachdem wir nun gesehen, daß der Wald sowohl in seiner Eigenschaft als Schutzwald als auch deswegen, weil er uns brauchbare Sachgüter liefert, von großer Wichtigkeit ist, gewinnt die Frage Interesse, ob denn die freie Privatwirtschaft, wie wir sie im Gebiete der Landwirtschaft haben, bei ihren Mitteln und Kräften, sowie bei ihrem Streben, den höchst möglichen Gewinn zu erzielen, allen Anforderungen, die wir vom Standpunkte der Gesamtheit aus an die Waldwirtschaft stellen müssen, auch wirklich hinreichend zu genügen vermag. Dieselbe ist teils auf induktivem Wege zu beantworten, indem die wirklichen Zustände der Privatwaldwirtschaft, wie sie sich nach Lage der Gesetzgebung entwickelt haben, untersucht werden, teils auf deduktivem Wege, indem man die nationalökonomischen Eigentümlichkeiten der Waldwirtschaft ins Auge faßt und mit den privatwirtschaftlichen Bestrebungen vergleicht.

---

8) Den schönen Ausführungen Riehls (Land und Leute S. 57 ff.) über diesen Gegenstand vermag ich nicht vollständig beizustimmen.

9) So überwacht die Bürgerschaft der Stadt Heidelberg mit Aengstlichkeit die Bewirtschaftung ihres Waldes, trotzdem dem badischen Forstwirt keineswegs der Vorwurf gemacht werden kann, er sei nicht konservativ. Der Heidelberger hat übrigens auch einen guten Grund für seine Besorgtheit. Seine Ethik wurzelt zum großen Teil im Fremdenverkehr.

III. Die nationalökonomischen Eigentümlichkeiten der Waldwirtschaft.

Von anderen Zweigen der Güterdarstellung unterscheidet sich die forstliche durch die Besonderheiten ihrer Erzeugnisse, durch deren Ansprüche an den Boden und an die anzuwendenden Kräfte und Mittel, dann durch die lange Dauer der Produktion.

1. Die Kapitalien der Forstwirtschaft.

§ 18. a. **Der Boden.** Die alte Streitfrage, ob der Boden als Kapital zu betrachten sei, ist eine vollständig müßige, da ihre Beantwortung lediglich davon abhängt, wie wir den Begriff Kapital auffassen. Bezeichnen wir als letzteres alle neben der menschlichen Arbeit wirkenden äußeren Hilfsmittel der Produktion, sofern dieselben nur in einer für wirtschaftliche Vergleiche dienenden Summe bemessen werden können, so ist auch der Boden ein Kapital, gleichgiltig, ob seine Eigenschaften zum Teil Ergebnis der menschlichen Arbeit sind, oder ob er so, wie er vorliegt, lediglich von der Natur uns zur Verfügung gestellt wurde.

Wenn sich der Boden, wie Roscher bemerkt, in mehrfachen Beziehungen von den übrigen Kapitalien unterscheidet, so bleibt deswegen unbenommen, hierauf in Wissenschaft und Leben gebührend Rücksicht zu nehmen, wie ja auch in der That nicht einmal alle Waren, trotzdem nach Marx der alte Barbon sagte, die eine Warensorte sei so gut wie die andere, es existiere keine Verschiedenheit und Unterscheidbarkeit zwischen Dingen von gleich großem Tauschwert, in Gesetzgebung und Verkehr einander gleichgestellt sind, geschweige, daß Spielwaren, Nahrungsmittel, Pulver und Dynamit in jeder Beziehung ebenso behandelt würden, wie Gebäude oder Eisenbahnen mit ihrem Betriebsmaterial. Sofern lediglich Kauf und Verkauf in Betracht kommen, ist freilich »one sort of wares as good as another«, doch besteht unser ganzes wirtschaftliches Getriebe keineswegs ausschließlich aus einer Häufung von Verkaufshandlungen, losgelöst von allen übrigen wirtschaftlichen Beziehungen. Ist das Kapital, welches ein Wald darstellt, auf 100 000 Mark bemessen, so wird in Wirtschaftsrechnungen oder bei einem Verkaufe der Wald gleich 100 000 Mark gesetzt. Daraus folgt aber noch nicht, daß der Besitz von Geld und Wald gleiche Anforderungen an das Leben des Eigentümers stellen oder daß in der Gesetzgebung Boden und Waldbaum ebenso behandelt werden müßten, wie Münzen und Wertpapiere.

Für die Wirtschaft ist der Boden teils Standort, teils Quelle von Nährmitteln. Die Anforderungen, die an Lage und Beschaffenheit desselben zu stellen sind, unterscheiden sich je nach dem Zwecke, für welchen der Boden verwandt wird, bei der Pflanzenzucht insbesondere je nach Nahrungs-, Wärme- und Wasserbedarf der Pflanzen auf der einen und nach Art und Mitteln der Bodenbearbeitung, der Kultur, Pflege und Ernte auf der anderen Seite.

Im allgemeinen erhebt die Forstwirtschaft weniger Ansprüche an Lage (geographische Breite, Meereshöhe) und Beschaffenheit (mineralische Beschaffenheit, Abdachungsgrad ꝛc.) des Bodens wie die meisten Zweige der Landwirtschaft.

So werden gewöhnlich bezeichnet:

für die	Grade nördlicher Breite	Mittlere Jahrestemperatur	als charakteristische Gewächse
Polarzone	72—90°	— 8,77° C.	Alpenkräuter, Moose, Flechten.
Arktische Zone . .	66—72°	— 5,29° C.	Alpensträucher, Birke, Weide, Sommergerste.
Subarktische Zone	58—66°	— 1,01° C.	Nadelhölzer, Birke, Weide, Sommergetreide.
Kältere gemäß. Zone	45—58°	+ 5,37° C.	Laubhölzer, Wiesengräser, Wintergetreide, Winterölfrüchte.
Wärm. gemäß. Zone	34—45°	+18,55° C.	Mais, Weinstock, Oelbaum, Immergrüne Laubhölzer.
Subtropische Zone	23—34°	+20,38° C.	Zuckerrohr, Baumwolle, Zitrone, Orange, Myrte, Lorbeer.
Tropische Zone . .	15—23°	+25,32° C.	Kaffee, Feige, Zuckerrohr, Palme.
Aequatorial-Zone	15—0° bezw. bis —15°	+26,47° C.	Palme, Banane.

Wo Mais, Wein ꝛc. gedeihen, da können auch Laub- und Nadelhölzer erzogen werden, dagegen kommen letztere noch in Gebieten vor, wo der Landwirt schon auf eine kleine Zahl von Fruchtarten beschränkt ist. Vgl. insbesondere auch die Mitteilungen von Weber in Bd. 1.

Von Ausnahmen (Weide, Gerste ꝛc.) abgesehen, liegt in Europa die Grenze für die Baumzucht (in geschlossenen Beständen, noch mehr für vereinzeltes hochstämmiges oder strauchartiges Vorkommen von Bäumen) höher über dem Meere wie für die landwirtschaftliche Bodennutzung. Klima und Bodenbeschaffenheit, schwächerer Obergrund, Gefahr der Abschwemmung desselben gestatten Waldbau zu treiben, wo Acker- und Gartenwirtschaft nicht mehr möglich sind oder nur in bescheidenem Umfang vorkommen.

So nehmen nach Wessely (forstliches Jahrbuch, Wien III. 1, 1882) Prozente der Oberfläche in Oberösterreich ein (nach dem Stande von 1830):

im: Wellen- und Hügelland	Acker und Garten	Wiese	Weide Alm	Wald	Unland
zwischen Traun u. Enns . . .	64,5	12,1	2,5	15,7	5,4
Hügel- u. Bergland zwischen Traun u. Enns	50	18	2,7	24,2	5,0
Bergland des Böhmer Waldes .	39	20	6,8	29,7	4,8
Voralpen	27	23	5	37,3	7,7
Alpenhochgebirge	6	7	7,3	54,3	25,3

Mit der Erhöhung über das Meer mindert sich die Dichtigkeit der Bevölkerung, während die Bewaldungsziffer zunimmt. Dies bedingt an und für sich schon große Besitzeseinheiten. Für den kleinen Waldbesitz sind Hochlagen im allgemeinen kein passender Boden. Kleine Bauernwirtschaften wird man in größerer Nähe von bewohnten Orten finden, Gebirgswaldungen gehören mehr großen Grundherrn, der Gemeinde und dem Staat.

In bezug auf den Abdachungsgrad des Bodens ist die Landwirtschaft im allgemeinen anspruchsvoller als die Forstwirtschaft. Sie verlangt mehr Bodenbearbeitung bei alljährlicher Ernte, während eine solche für den Wald keineswegs immer nötig ist (natürliche Verjüngung, „anfliegende" Holzarten); bei ihr ist die Gefahr der Abschwemmung größer, da der Boden alljährlich bloß gelegt und umgebrochen wird, während die genügsameren Waldpflanzen mit einem Boden vorlieb nehmen, der an und für sich schon weniger der Gefahr der Abschwemmung ausgesetzt ist, keinen Umbruch des Bodens verlangen und geradezu als Befestigungsmittel für den Boden dienen können. Die Arbeiten der Pflege, der Ernte und der Verbringung gestatten für die Forstwirtschaft ebenfalls eine größere Neigung wie für die Landwirtschaft. Von den forstlichen Bringungsarten, wie sie auf steilen Gehängen vorkommen (Schleifen, Seilen, Riesen, Schlitteln), kann die Landwirtschaft kaum Gebrauch machen.

„Wiesenkultur ist noch auf stärker geneigtem Gelände möglich als Ackerbau, weil Vieh nur zum Transport der Ernte nötig ist; mit 31° Neigung ist wohl bei festem Boden die Grenze für den Wiesbau gegeben, die indessen für lockeres Erdreich bei noch geringerer Neigung liegt. Nach Sprengel sollen die besten Wiesen in der Schweiz und in Tirol selten 15° Neigung übersteigen und über 20° hinaus der Boden nur noch als Weide benutzt werden" (Heyer, Bodenkunde S. 467).

Nach Berg (S. 54) ist bei einer Steilheit von 20° eine Beackerung mit dem Pfluge nicht mehr möglich, bei 30° liegt die Grenze der Wiesenkultur; mit 35° kann noch ganz gut Forstkultur getrieben werden, bei 40° wachsen noch Bäume.

Auch wegen der Anforderungen, die in bezug auf mineralische Aschenbestandteile des Bodens (vgl. Weber in Bd. I), deren Menge und Beschaffenheit, auf Feuchtigkeit und Schutz durch Umgebung gestellt werden, können Waldbäume noch leicht auf Boden gezogen werden, welche sich für die Landwirtschaft nicht eignen (Erle, Weide, Pappel auf sumpfigem Gelände; Bäume als Schutzmantel gegen rauhe Winde ꝛc.).

§ 19. So ist denn die Forstwirtschaft nicht allein da möglich, wo Landwirtschaft mit Vorteil getrieben werden kann, sondern auch auf Gelände, auf welchem Landwirtschaft

unrentabel oder geradezu unmöglich ist. Man kann infolge dessen auch von einem unbedingten (absoluten) Waldboden sprechen, ein Begriff, der sowohl in bezug auf die technische Möglichkeit der Produktion, als auch auf die jeweilige Einträglichkeit verstanden wird.

Berg S. 54: „Absoluter Waldboden ist solcher, wo eine andere Bodenkultur nicht ausführbar ist, sei es nun wegen seiner geringen Fruchtbarkeit oder wegen seiner Lage; oft kommt auch beides zusammen, z. B. auf Flugsand, an Rollsteinwänden, auf nassem Bruchboden oder bei einer rauhen Gebirgslage, bei der Exposition an den Seeküsten, im hohen Norden, oder wegen der Steilheit der Berge." Hier hat Berg nur die technische Möglichkeit im Auge. Ebenso Bernhardt (Waldwirtschaft &c. 1869, S. 100), welcher „unter absolutem Waldboden überhaupt solchen Boden versteht, der dauernd und nachhaltig nur zur Waldwirtschaft benutzt werden kann . . . In einer Höhenlage von so rauhem Klima, daß keine Kulturgewächse, nur noch die Waldgewächse (? Weide!) gedeihen, ist aller Boden absoluter Waldboden. Der arme Sandboden, welcher höchstens vorübergehend eine Fruchterziehung während eines Jahres oder einiger Jahre gestattet, der flachgründige Boden der Bergländer, welcher bei bleibender Benutzung als Kulturland durch Abschwemmen &c. kulturunfähig wird, gehören in dieselbe Kategorie."

Dagegen bezeichnet Albert (a. a. O. S. 128) als absoluten Waldboden auch solchen, welcher „wegen seiner Entfernung von den menschlichen Wohnungen für eine andere Kulturart nicht tauglich ist."

Die Grenze für den absoluten Waldboden im ersteren Sinne ist je nach dem Stande der Kultur veränderlich. In Deutschland hat der Boden dieser Art keine erhebliche Ausdehnung; denn technisch möglich, wenn auch sehr kostspielig, ist die anderweite Ausnutzung der meisten Ländereien, welche als absolute Waldböden bezeichnet zu werden pflegen (Ziegenweide und Losheuern auf steilem Gelände; Hafer, Gerste, Grasnutzung in Hochlagen).

Von der Opuntia ficus indica sagt Victor Hehn (landw. Kulturgewächse):

„An allen Küsten vom Atlas und der Sierra Morena am Aetna vorbei bis zum Taurus und Sinai hat diese blaugraue stachlichte in sonderbarer Vegetation ein fleischiges Blatt aus dem Ende des anderen hervortreibende Pflanze die dürrsten unfruchtbarsten Felswände und Steingründe überzogen und sie durch Humusbildung der Kultur wiedergegeben. Man pflanzt sie auf den Lavafelsen des Aetna, um diese rascher urbar zu machen, ihre Stacheln hüten das Feld, von den Blättern nährt sich das Vieh und die saftigen Früchte bilden vier Monate gegen den Herbst jeden Jahres die Nahrung und Erfrischung der ganzen Bevölkerung". Die genannte Pflanze stammt aus Amerika. Ihre Einbürgerung ermöglichte die wirtschaftliche Ausnutzung von Ländereien, welche vorher nicht einmal der Waldkultur zugänglich waren.

In Wirklichkeit wird meist mit dem Begriffe des unbedingten Waldbodens mehr oder weniger das Merkmal einer wirtschaftlich vorteilhaften Ausnutzung verknüpft, so daß je nach der Gestaltung von Preis- und Kostensätzen, nach den Transportverhältnissen, der örtlichen Verteilung der Bevölkerung und unseren Ansprüchen ein Boden zur einen Zeit als bedingter, zu einer anderen als unbedingter Waldboden erscheinen kann. Derartige Böden, von welchen man mit genügender Sicherheit annehmen darf, daß sie für die Dauer bei forstlicher Verwendung vorteilhafter verwertet werden als bei landwirtschaftlicher Benutzung, gibt es in Deutschland unzweifelhaft in großer Zahl (Höhenlagen, Bergabhänge).

Die Thatsache, daß geringerer Boden durch Anzucht der genügsamen Waldpflanzen überhaupt noch ausgenutzt werden kann, ist jedenfalls für die Gesamtheit von Vorteil, wenn freilich auch größere Gebiete, welche auf den Wald angewiesen sind, den für die Kulturentwickelung weniger günstigen Waldcharakter tragen, ein Uebelstand, der um so empfindlicher ist, je mehr Waldungen auf wirtschaftlich nutzbarem Gelände erhalten werden und je schwieriger eine lohnende Verbringung des Holzes ist.

§ 20. Die forstliche Produktion knüpft sich ebenso wie die der Landwirtschaft an die Fläche an. Auf gegebener Fläche ist eine Ausdehnung derselben nur innerhalb bestimmter, enger Grenzen möglich. So können denn nicht, wie dies die Industrie ermöglicht, eine größere Zahl mannigfaltiger forstlicher Betriebe dicht neben einander bestehen. Handel und Industrie gestatten ein auf ausgedehnte Arbeitsteilung und Berufsbildung gestütztes reges Zusammenleben vieler Menschen, was trotz aller Auswüchse für Entwickelung von Wirtschaft, Kultur und geistiger Bildung von großem Vorteil ist. Die vom Boden weniger abhängige, ja mit Einführung von Dampfkraft und Elektrizität oft unabhängig gewordene Industrie kann Standorte aufsuchen, auf welchen alle Bedingungen der Entwicke-

lung möglichst günstig sind (geschulte Arbeitskräfte, Vorhandensein von Hilfsindustrieen, vorteilhafte Absatzgelegenheit ꝛc.). Für die Forstwirtschaft ist dagegen der Standort von Natur gegeben, in großen Waldkomplexen findet man wohl viele Bäume, aber wenige Menschen; infolge dessen können sie leicht ein Kulturbild aufweisen, welches in vollem Gegensatz zu den Ideen einer überschwänglichen Waldschwärmerei sich befindet.

Solche Waldzustände hatte Pfeil vor Augen, als er meinte: „Ein Unglück ist's, viel Holz erzeugen zu müssen, eine Thorheit, freiwillig mehr zu erziehen."

Künstliche Erhöhungen des Bodenkapitals durch Verbesserungen kommen in der Landwirtschaft häufig vor (Entsumpfung, Bewässerung, Anstalten zum Schutz gegen Naturgefahren ꝛc.). In der Forstwirtschaft dagegen ist es selten nötig, den Boden erst durch Arbeit kulturfähig zu machen oder zu verbessern (Ortsteinkultur, Flugsandbindung ꝛc.), aber nicht überall, wo der Boden erst bearbeitet werden mußte, wird dies, weil zu teuer, auch ausgeführt. Demzufolge ist denn auch der Waldboden weit weniger Arbeitseigen als landwirtschaftliches Gelände, ein Umstand, welcher auf Erhaltung der Idee des Gemeineigens sehr förderlich wirkt.

Insofern ist denn auch der Ausspruch von Knorr (Aus forstl. Theorie und Praxis, 1879) zutreffend, daß der Naturfaktor in der Forstwirtschaft mehr in den Vordergrund trete. Doch dürfen wir nicht, wie schon geschehen, das Maß der Anteilnahme dieses Faktors an der Produktion nach dem Verhältnis bemessen, in welchem sich der gesamte Ertrag in Lohn, Gehalt und Rente zerlegt, sonst würde, je nachdem Preis- und Kostensätze sich ändern, die Mitwirkung der Natur als eine gesteigerte oder geringere erscheinen, obwohl sie ganz die gleiche geblieben ist und auch der Arbeitsaufwand weder zu- noch abgenommen hat. Ist der Ertrag = 90, die Rente = 60, die Summe von Löhnen und Gehalten = 30, so leistet ebensowenig der Naturfaktor doppelt so viel wie die Arbeit, wie er etwa als unwirksam angesehen werden dürfte, sobald die Löhne bei sinkenden Holzpreisen derart steigen, daß dem Eigentümer keine Rente mehr verbleibt.

Kommt noch dazu, daß der Boden unbedingter Waldboden ist, daß auf ihm der Holzbestand im Interesse der Holzversorgung, oder weil der Wald Schutzwald ist, erhalten werden muß, so wendet sich ihm natürlich das Interesse der Gesamtheit in erhöhtem Grade zu, auch wenn er sich im Privateigentum befindet.

§ 21. b. Der Vorrat. Begnügt sich die Forstwirtschaft mit geringeren Böden, so macht dagegen die Dauer ihrer Produktion die Erhaltung eines größeren Holzvorrates nötig. Die Frage der wirtschaftlichen Bedeutung desselben und inwiefern er, bezw. seine Zinsen unter die Kosten zu rechnen, wurde bereits in der Waldwertrechnung S. 10 u. a. a. O. behandelt. Hier möge nur hervorgehoben werden, daß der Streit, ob der Vorrat ein fixes oder bewegliches, ein umlaufendes oder stehendes Kapital sei, ein fruchtloser ist. Denn die Beantwortung dieser Frage hängt ja lediglich davon ab, wie wir die Begriffe fix, beweglich, stehend, umlaufend auffassen. Aus diesem Grunde ist es denn auch nicht zulässig, wie dies in der forstl. Litteratur schon geschehen, aus der Art der Benennung Schlußfolgerungen auf die Art und Weise zu ziehen, wie der Vorrat unter den Wirtschaftskosten zu verrechnen sei. Halten wir uns streng an die Hermann'sche Begriffsbestimmung, so ist beim aussetzenden Betrieb der Vorrat nichts anderes als das werdende Produkt; die für Erzeugung desselben aufgewandte Summe wäre als bewegliches Kapital zu betrachten. Nach dem Hiebe könnte das Holz ebenso gut als fixes wie als bewegliches Kapital Verwendung finden. Beim jährlichen Betrieb liegt die Sache ebenso, bei demselben haben wir nur werdende Erzeugnisse in verschiedenen Zuständen der Entwickelung neben einander. Nun ist die Größe des Vorrats beim aussetzenden Betrieb eine wechselnde und zwar, von den Durchforstungen abgesehen, von der Kultur bis zur Ernte stetig steigende. Genau dasselbe findet bei den einzelnen Gliedern des jährlichen Betriebes statt, doch ist die Gesamtsumme je an einem Jahreszeitpunkt in verschiedenen Jahren immer dieselbe. Rein summarisch betrachtet stellt sich uns der Vorrat beim idealen jährlichen Betriebe als eine ständige Größe dar, welcher im Laufe des Jahres der am Schluß desselben wegzunehmende

Zins zuwächst. Sehen wir von den wirklichen Vorgängen ab (Nutzung des ältesten Schlages statt des Zuwachses an den einzelnen Gliedern des Vorrats ꝛc.) und fassen wir nur die rechnungsmäßige Summengleichheit ins Auge [10]), so können wir den Vorrat als ein stehendes Kapital in dem Sinne bezeichnen, in welchem bereits Ad. Smith auch die Saatfrucht zum stehenden Kapital gerechnet hat. Jedenfalls stellt der Vorrat ein sehr gebundenes Kapital dar, das bei dem aussetzenden Betriebe lange Zeit hindurch überhaupt nicht oder (so auch beim jährlichen Betriebe) durch Abtrieb nur mit Verlust verflüssigt werden kann. Uebrigens ist es ziemlich gleichgiltig, wie der Vorrat benannt wird; Hauptsache ist, daß er in Wirtschaft und Wirtschaftsrechnungen richtig behandelt wird.

Das Verhältnis der Größe des Vorratskapitals (H) zu derjenigen des Bodenkapitales (B) ist bei dem aussetzenden Betriebe veränderlich. Fassen wir nur Haubarkeitserträge (A) und Kulturkosten (c) ins Auge, so ist bei Beginn des Umtriebs $\frac{H}{B} = \frac{c}{B}$, am Schluß desselben dagegen $H : B = A : \frac{A - c1{,}0p^u}{1{,}0p^u - 1}$ und $\frac{H}{B} = \frac{1{,}0p^u - 1}{1 - \frac{c}{A} 1{,}0p^u}$. $\frac{H}{B}$ ist um so größer, je größer p und u [11]). Hierbei wird vorausgesetzt, daß Betrieb, Holzart und Umtriebszeit auch wirtschaftlich gerechtfertigt sind.

Beim jährlichen Betrieb ist H : B unveränderlich. Legen wir der Einfachheit halber der Betrachtung nur Haubarkeitsnutzungen zu Grunde, so haben wir: $H:B = \frac{A}{0{,}0p \,.\, u} - B : B$ oder $\frac{H}{B} = \frac{1{,}0p^u - 1}{u\,0{,}0p} - 1$. Je größer p und u, um so größer ist auch $\frac{H}{B}$. Für einen hohen Zinsfuß wird H schon bei niederen Umtriebszeiten gleich B, z. B. für p = 5 schon bei u = 23. Bei niederem Zinsfuß muß u schon erheblich hoch sein, bis H = B wird, so für p = 2 müßte u = 65 und für p = 1 gleich 125 Jahren sein. Ist p = 3, so ist $\frac{H}{B}$ für u = 60, 70, 80, 90 je gleich 1,6, 2,3 3, 4,3. Durch Anrechnung von Kulturkosten, Zwischennutzungen ꝛc. ändern sich diese Zahlen ein wenig. So ergibt sich für das von Heyer in seiner Waldwertrechnung angeführte Beispiel, bei u = 70 und p = 3, H : B = 2,8 : 1. Nach Danckelmann wäre für Kiefern II, bei u = 60, H : B = 1,8 : 1, bei u = 90 aber 4,5 : 1.

Die Landwirtschaft hat, von Ausnahmen abgesehen (z. B. Torfgräberei), keinen Vorrat von der Art aufzuweisen, wie die Forstwirtschaft. Dagegen hat letztere vor ihr voraus, daß sie neben Boden und Vorrat nur noch verhältnismäßig wenig Kapital bedarf. Maschinen und Baulichkeiten spielen bei ihr keine große Rolle, die Ausgaben für Werkzeuge und Geräte sind nicht erheblich, hohe Aufwendungen für Transportanstalten kommen nur ausnahmsweise vor; das sog. Kapital der Verwaltungs- und Schutzkosten ist nur ein rechnungsmäßiges, thatsächlich brauchen lediglich die von je einem Einnahmeeingang bis zum anderen erforderlichen Kassenvorräte vorhanden zu sein.

Hundeshagen meinte (Enzyklopädie, Bd. II S. 75), im Waldgewerbe stecke im Durchschnitt ein vierfach größeres Betriebskapital als in der gewöhnlichen Landwirtschaft, um einerlei Arbeitseinkommen aus beiden zu beziehen, zu einem gleichen Rohertrag aber sei ein 20- bis 25fach größeres Betriebskapital nötig als bei der bäuerlichen Wirtschaft.

Nach Kraft, die landw. Betriebslehre, Berlin 1877, ist für 1 ha Ackerland ein Betriebskapital i. w. Sinne nötig von 112 bis 450 Mark. In den üblichen Beispielen der Waldwertrechnung finden wir für die Größe des Normalvorrates Zahlen angegeben im Betrage von 400 bis zu 4000 und 5000, also das 1 bis 45fache jener Zahlen. Nun wirft aber 1 ha Ackerland im Durchschnitt ein 10—12faches Arbeitseinkommen (und mehr) ab als 1 ha Wald. Wir finden somit weit höhere Beträge als diejenige, welche Hundeshagen angab.

Nach v. Pabst, Landw. Betriebslehre, stellt sich das Betriebskapital in der Landwirtschaft auf das 4—8fache, nach v. der Goltz auf das 6—10fache der Bodenrente. Für einen und denselben Boden erhalten wir bei Unterstellung gleicher Einträglichkeit in der Forstwirtschaft einen Vorrat von $\frac{A}{u\,0{,}0p} - \frac{A}{q^u - 1}$, in der Landwirtschaft ein Betriebskapital von $\frac{4A0{,}0p}{q^u - 1}$

---

10) In der forstlichen Litteratur geschieht dies häufig, wobei dann die Begriffe „rechnungsmäßig“ und „organisch“ gern verwechselt werden.

11) Setzen wir $H_m = \frac{A_u - B(q^{u-m} - 1)}{q^{u-m}}$, so erhalten wir: $\frac{H_m}{B} = q^m - 1$.

bis $\frac{10 A 0,0 p}{q^u - 1}$. Jener Vorrat würde für p = 3 und u = 70 etwa 8—19mal, für u = 100 etwa 18 bis 42mal so groß sein als das landw. Betriebskapital. Jedenfalls ist bei gleicher Einträglichkeit die Summe von Boden- und Vorratskapital in der Forstwirtschaft erheblich größer als das gesamte „Gutskapital" der Landwirtschaft. Allerdings kann man auch das umgekehrte Ergebnis finden, wenn der Vergleich für verschiedene Rentabilität (ergiebiger Boden mit guter Lage in der Landwirtschaft, unbedingter Waldboden mit schlechter Lage in der Forstwirtschaft) angestellt wird.

Dagegen ist die Menge des wirklich zugesetzten Betriebskapitales in der Forstwirtschaft sehr gering im Verhältnis zu demjenigen der Landwirtschaft, zumal bei intensiver Gestaltung derselben.

Das Vorhandensein des Holzvorrates bedingt nun besondere Eigentümlichkeiten der Waldwirtschaft im Versicherungs- und Kreditwesen, sowie für die Frage der Möglichkeit der Verpachtung.

§ 22. Die Gefahren, welche den Boden bedrohen, kommen nicht in Betracht. Gegen dieselben sind nur vorbeugende Maßregeln am Platze, im übrigen bietet eine gute Wirtschaft gegen sie einen hinreichenden Schutz. Zahl und Größe der Gefahren, welche dem Vorrat drohen, sind verschieden je nach der örtlichen Lage des Waldes, nach Holz- und Betriebsart und dem Rechtsgefühl der Bevölkerung. Die einen wirken langsam zerstörend; gegen dieselben ist Selbstschutz durch Maßregeln technischer Art geboten; andere treten plötzlich auf, dies sind solche, welche zum Teil eine Versicherung ermöglichen oder verlangen. Die Wirkung dieser Gefahren für Eigentümer und Holzkäufer ist eine verschiedene, je nach dem Alter des Bestandes, dann nach der Art der Gefahr selbst. Die einen verzehren den ganzen Vorrat (Feuer), die Bedeutung derselben für Markt und Waldeigentümer hängt von ihrer Ausdehnung ab. Andere vernichten nicht gerade den Vorrat, sondern sie stören nur den geregelten Gang der Wirtschaft und geben zu Mindererlösen und Mehraufwendungen Veranlassung (Windwurf, Windbruch, welcher Holz zu nutzen zwingt, das nicht hiebsreif ist, das Nutzholzprozent mindert oder zu starke Erhöhung des Angebotes hervorruft); wieder andere zerstören ganz oder zum Teil einen Jahreszuwachs, doch verteilt sich ihre Wirkung auf eine lange Reihe von Jahren bis zur Höhe der Umtriebszeit (ungünstige Witterung, Frost, Hagel rc.), die Verluste werden fortab je in kleinen Teilen getragen. Nicht alle Gefahren, welche sich der Landwirtschaft als nachteilig erweisen, sind auch der Forstwirtschaft schädlich und umgekehrt. So kann die durch ungünstige Witterung veranlaßte Mißernte für Landwirt und Getreidemarkt sehr empfindlich sein (Teuerung bei mangelnder Verkehrsentwickelung), während dieselbe sich in der Forstwirtschaft nicht fühlbar macht. Dagegen können Sturm-, Schneebruch, Eisanhang rc. im Walde großen Schaden stiften, während sie in der Landwirtschaft kaum oder gar nicht verspürt werden. Wohl die meisten Gefahren machen sich in der Landwirtschaft, zumal bei intensiverer Gestaltung derselben, in empfindlicherem Grade bemerkbar als in der Forstwirtschaft.

Soweit nun nicht durch vorbeugende Maßregeln und Anstalten den Gefahren begegnet werden kann, käme die Versicherung, d. h. die persönliche und zeitliche Verteilung eingetretener Verluste in Frage. Bei derselben sollten alle gefährdeten Gegenstände jeweilig zusammen für den Schaden aufkommen, welcher den einen oder den anderen wirklich trifft. Im Verlaufe langer Zeit kommt an jeden einmal die Reihe, insofern trägt ein jeder, wenn nur die Prämien richtig nach dem Grade der Gefährdung bemessen sind, im Durchschnitt in der Prämienzahlung seinen eigenen Verlust, wie dies deutlicher bei der Gegenseitigkeitsversicherung, weniger (zumal bei dauernd hoher Dividende) oder doch nicht unmittelbar bei der auf Gewinn ausgehenden Versicherung durch Gesellschaften zu Tage tritt.

Damit nun eine Versicherung ermöglicht und richtig durchgeführt werden kann, müssen gewisse Bedingungen erfüllt werden. Die Gefahren müssen statistisch, d. h. nach Wahrscheinlichkeitssätzen berechenbar sein, damit die Prämien nach dem Grade der Gefährdung

richtig abgestuft werden können. Die Zahl der gefährdeten Gegenstände darf nicht zu klein sein, doch müssen die jeweilig wirklich eintretenden Gefahren örtlich und damit auch zeitlich verteilt wirken. Ferner müssen Eintritt und Ausdehnung der Gefahr und ihre Wirksamkeit möglichst unabhängig von Willen und Handlung des Interessenten sein. Endlich muß sich nicht allein eine richtige Veranschlagung des gefährdeten Gegenstandes, sondern auch eine gute rasche Abschätzung des Schadens durchführen lassen. Der Versicherte soll nicht zu viel erhalten, weil dies nicht allein unbillig, sondern auch bedenklich ist (mangelndes Interesse der Gefahr vorzubeugen; Reiz sie heraufzubeschwören), aber es muß auch, wenn überhaupt der Zweck der Versicherung erfüllt werden soll, der stattgehabte Verlust genügend gedeckt werden. Diesen Bedingungen wird nun in der Waldwirtschaft in vielen Fällen gar nicht, in anderen nur in unvollkommener Weise genügt. Meist fehlt es an statistischen Aufzeichnungen oder es sind solche nur schwer oder überhaupt nicht zu beschaffen. Insbesondere ist die Schadenabschätzung, zumal in jungen Beständen, sehr mißlich, wenn noch „Ausheilungen" zu erwarten stehen und die Wirkung der Gefahr sich nicht deutlich genug erkennen und bemessen läßt.

Zum Glück bedarf aber auch der Wald bei den meisten Gefahren gar keiner Versicherung. In einigen Fällen wird der Zweck der letzteren ohnedies schon erfüllt (Frost, Hagel), indem der Schaden sich zeitlich genügend verteilt, in anderen bedarf der Eigentümer keiner augenblicklichen Hilfe wegen Geldnot, da er im Gegenteil an einer Art Ueberfluß leidet, z. B. bei Windbruch, bei Räumung der von Insekten angefallenen Hölzer ꝛc. Im wesentlichen ist es die Feuersgefahr, bei welcher eine Versicherung möglich ist oder sich als zweckmäßig und notwendig erweisen kann. Aber auch gegen diese Gefahr ist nicht immer eine Versicherung geboten oder am Platze. Bei großen Besitzungen (Staatsforsten) hat hier die Selbstversicherung einzutreten, einmal weil die Wirkung der Gefahr sehr klein ist im Verhältnis zum Besitzesumfang, dann weil hier eine „Teilung der Risiken" durch Anzucht verschiedenartiger Erzeugnisse, welche nicht durch die gleichen Gefahren bedroht sind, mehr aber noch durch die örtliche Verteilung derselben erzielt wird. Eine Versicherung würde für großen Besitz nicht allein unnötig, sondern auch unvorteilhaft sein. Allerdings kann dadurch der kleine Besitz leiden, zumal wenn er zwischen großen Besitzungen zerstreut liegt.

§ 23. Der Realkredit (Pfandkredit) spielt in der Landwirtschaft eine wichtige Rolle. Anlehen können in derselben erforderlich werden bei Erbteilungen, für den Zweck von neuen Erwerbungen, von Ablösungen und Verbesserungen, bei vorkommenden Unglücksfällen (Brand, Mißernte) ꝛc. Dazu kommen noch Veranlassungen persönlicher Natur, welche nicht aus der Wirtschaft selbst herauswachsen. Als Grundlage des Realkredits dient vorzüglich der Boden, der dem Gläubiger, sofern er nicht zu hoch beliehen wird, genügende Sicherheit bietet (geringere Gefährdung durch Unredlichkeit und Untüchtigkeit des Schuldners, dann durch Naturgefahren, Versicherung bei Beleihung von Gebäuden ꝛc.). Den einander widersprechenden Interessen von Gläubigern und Schuldnern, des einen nach kündbarem, des anderen nach unkündbarem Kredit, wird durch die Kreditorganisation der Hypothekenbanken und Kreditvereine genügt.

Dagegen bildet der Holzvorrat als das hauptsächlichste Waldkapital neben dem mehr in den Hintergrund tretenden Boden ein weniger geeignetes Unterpfand für Darlehen. Bei demselben spielt der Personalkredit eine wichtige Rolle, da er, ohne daß eine zureichende Ueberwachung möglich ist, durch Unredlichkeit (wirtschaftlich gerechtfertigte und auch unwirtschaftliche Minderung des Vorrats) und durch Untüchtigkeit des Schuldners gefährdet werden kann. Dazu kommt, daß dem Gläubiger gegen die Wirkung von Naturgefahren keine volle Sicherheit geboten werden kann. Infolge dessen ist denn die Landwirtschaft, welcher überdies im allgemeinen das bessere Gelände zugefallen ist, kreditfähiger als die Forstwirtschaft. Für letztere liegt die Beleihungsgrenze tiefer, außerdem erheischt

bei ihr das Interesse des Gläubigers besondere Kontrollmaßregeln, welche bei der Landwirtschaft in Wegfall kommen können oder doch für den Betrieb weniger hemmend und lästig sind.

Basch (der Faustpfandkredit S. 41) verlangt, die Waldungen sollten von der Beleihung durch Hypothekenbanken ganz ausgeschlossen werden oder sie dürften nur bis zu einer genau umschriebenen Grenze Darlehen erhalten. Die preuß. Zentralbodenaktienkreditgesellschaft in Berlin beleiht Waldungen, deren Flächenbestand geschlossen sein und wenigstens 50 Morgen umfassen muß, bis zu $^1/_3$ der zu schätzenden Kapitalhöhe. Der Wald muß nach forstwirtschaftlichen Grundsätzen eingerichtet sein und bewirtschaftet werden. Hierfür sind besondere Kontrollvorschriften erlassen. Vgl. auch das ostpr. Landschaftsreglement vom 24. Dez. 1808 (§ 96—104), die landschaftliche Kreditordnung für das Großherzogtum Posen v. 15. Dez. 1821 (§ 117—129), die Taxgrundsätze des neuen Kreditvereins für die Provinz Posen v. 13. Mai 1857.

Der genannte Mißstand findet indessen darin wieder eine Ausgleichung, daß die aus der Wirtschaft selbst hervorwachsende Kreditbedürftigkeit im allgemeinen eine sehr bescheidene ist. Neukulturen von größerem Umfang werden nur ausnahmsweise und dann meist von Großgrundbesitzern von Jahr zu Jahr in solchem Maße ausgeführt, daß Kredit kaum in Anspruch genommen zu werden braucht (Staat, Gemeinde). In vorhandenen Waldungen aber reicht meist ein Bruchteil des jährlichen Ertrages aus, um die Kosten außerordentlicher wirtschaftlicher Veranstaltungen zu decken; macht sich doch bisweilen der Wegebau schon durch das auf der Wegefläche selbst gewonnene Holz und durch Mehrerlös mehr als bezahlt. Nur ausnahmsweise sind verhältnismäßig hohe Aufwendungen zu machen (Gefahren, Ablösungen, Bringungsanstalten), aber auch dann kommt nur in wenigen Fällen eine Beleihung in Frage.

Nun können auch noch besondere Rechtsverhältnisse dem Gläubiger zureichende Sicherheit bieten, so bei dem fideikommissarisch gebundenen und kontrollierten Besitz, dann bei den vom Staate überwachten Forsten, insbesondere bei den Gemeindewaldungen. Ebenso kann auch der Staatswald bei geordneter Verwaltung ein zureichendes Pfand abgeben, wie denn die preußischen Staatswaldungen anfangs dieses Jahrhunderts thatsächlich verpfändet wurden.

§ 24. Aus dem gleichen Grunde, aus welchem der Wald Kreditierungen weniger zugänglich ist, ist er auch im allgemeinen kein geeigneter Gegenstand für **Verpachtung**. Bedingung für die Verpachtung ist einmal, daß dem Pächter Gelegenheit geboten wird einen Vorteil zu ziehen, dann daß dem Waldeigentümer keine Verluste drohen. Die Verwendung körperlicher Arbeitskräfte ist nun in der Forstwirtschaft von geringer Bedeutung; einen Gewinn könnte der Pächter nur durch Einführung besserer Wirtschaft und durch vorteilhaftere Verwertung erzielen. Besserungen in der Waldwirtschaft können nun mit einer Erhöhung des Einschlags und Minderung des Vorrats verbunden sein; alsdann erwächst leicht dem Waldeigentümer ein Verlust oder es ist, wenn derselbe vermieden werden soll, schwer zu unterscheiden, was dem Pächter und was dem Eigentümer gebührt. Auf ähnliche Schwierigkeiten stößt man, wenn die wirtschaftliche Verbesserung Mindernutzung und Vorratsanhäufung bedingt, in welchem Falle eine lange Bemessung der Pachtdauer erfolgen müßte. Auch wenn der Pächter für bessere Verwertung sorgt (Wegebau, Anstalten für Nutzbarmachung des Holzes), müßte ihm eine längere Frist eingeräumt werden, damit er einer genügenden Deckung seiner Kosten gewiß sein kann. Auf eine scharfe Scheidung zwischen Rente, die dem Eigentümer, und Gewinn, der dem Pächter zukäme, müßte auch hier Verzicht geleistet werden. Soll einer Benachteiligung des Eigentümers durch den Pächter vorgebeugt werden, so sind solch' eingehende Vorschriften und Kontrollen für die Wirtschaft erforderlich, daß letztere allzusehr gebunden und dem Pächter jede Aussicht auf Gewinn benommen wird.

Aus diesen Gründen kommt die Verpachtung in der Waldwirtschaft nur ausnahmsweise und unter besonderen Umständen vor. Sie ist möglich bei niedriger Umtriebszeit

(Eichenschälwald, Weidenheger) bei gewissen Nebennutzungen, bei kleinen, von Wald umschlossenen Grundstücken, welche landwirtschaftlich zu benutzen sind, ferner wenn das Waldkapital bei extensiver Wirtschaft, dünner Bevölkerung und dürftiger Verkehrsentwickelung überhaupt nicht hoch geschätzt wird und die Verpachtung an Hüttenwerke, Bergwerke ꝛc. diesen Sicherheit ihres Bestandes und dem Waldeigentümer die Möglichkeit einer vorteilhaften Verwertung bietet.

§ 25. Der Vorrat steht widerrechtlichen Eingriffen durch dritte das ganze Jahr hindurch offen, er erfordert deshalb einen verhältnismäßig großen Schutzaufwand. Er ist leicht in der Not oder aus Unverstand und falscher Berechnung zu mindern, schwerer nachher wieder in vollem Bestande herzustellen. Aus diesem Grunde bedarf der Wald, auch wenn er nicht gerade Schutzwald ist, je nach den Besitzverhältnissen (Gemeinde-, Anstaltswald), nach der Verkehrsentwickelung und dem Bildungsstande der Bevölkerung, einer anderen gesetzlichen Fürsorge als Industrie und Landwirtschaft, darum ist auch rascher Besitzwechsel, wie überhaupt die „Mobilisierung“ des Bodens beim Walde bedenklich, indem jeder Besitzer vor einem weiteren Verkauf möglichst großen Nutzen ziehen will.

„Wo der Güterhandel zur Jobberei wird, d. h. wo man kauft, nicht um zu bewirtschaften, sondern um rasch wieder zu verkaufen und die Preisdifferenz einzustecken, da verfällt der Landbau. Allein bei den Forsten ist ein solcher Mißbrauch noch weit gefährlicher und weit eher zu vermuten, so daß hier, wegen des allgemeinen Charakters der Forstwirtschaft, große Langsamkeit des Besitzwechsels ungleich mehr nützliche als schädliche Folgen hat.“ (Roscher II, 5. Aufl. S. 571).

Durch das Vorhandensein des Vorrates werden endlich noch Schwierigkeiten für die Teilung von Waldungen, dann für Zusammenlegung von solchen und die Bildung von Genossenschaften bedingt, und zwar nicht allein deswegen, weil die Anteilsberechnungen verwickelt sind, sondern auch weil es schwer hält, allen Interessen nach der Richtung hin zu genügen, daß im zeitlichen Bezuge der Nutzungen keine zu großen Aenderungen eintreten. Bei Teilungen kann man sich dadurch helfen, daß denen, welche zu wenig nutzbares Holz erhielten, Bargeld herausgezahlt, oder daß ihnen das Recht auf zeitweiligen Bezug von Holz eingeräumt wird; bei Zusammenlegungen aber in der Weise, daß den Besitzern älterer Bestände gestattet wird, dieselben zu räumen, eine Maßregel, welche übrigens für Bestand und Gedeihen einer genossenschaftlichen Verwaltung, wenn derselben zunächst nur unreife Bestände zur Verfügung stehen, nicht ohne Bedenken ist.

2. Die Arbeit in der Forstwirtschaft.

§ 26. Die Arbeit spielt in der Forstwirtschaft eine geringere Rolle als in den meisten Zweigen der Landwirtschaft. Das Ackergelände wird alljährlich umgebrochen, der Boden der Forstwirtschaft wird wenig oder gar nicht bearbeitet, Arbeiten der Bestandesbegründung und der Bestandespflege gehen zum Teil mit denen der Ernte Hand in Hand, die künstliche Verjüngung aber findet auf derselben Fläche nur alle u Jahre (Länge der Umtriebszeit) statt. Ebenso kehrt die Erntearbeit nur alle u Jahre wieder, während sie in der Landwirtschaft alljährlich vorgenommen wird ꝛc.

Die Menge der auf 1 ha erforderlichen Arbeit läßt sich nun nicht nach der Zahl der im Walde verwendeten Arbeiter bemessen, da letztere meist nicht ständig in der Forstwirtschaft beschäftigt sind. Man kann die Arbeitstage zählen und deren Summe durch die Anzahl der Arbeitstage eines Jahres oder, wenn dies Verfahren nicht angängig ist, die Gesamtsumme der entrichteten Löhne durch den durchschnittlichen Jahresverdienst eines Arbeiters je der betreffenden Gattung dividieren. Meist steht nur der letztere Weg offen. Auf demselben erhalten wir zwar nur annähernd richtige Zahlen, doch sind diese für die hier in Betracht kommenden Zwecke vollständig zureichend. Dann darf nicht übersehen werden, daß der Wald, wenn er auch wenig Vollarbeiter beschäftigt, doch verhältnis-

mäßig vielen Leuten zu einer Zeit Verdienst gewähren kann, in welcher sie anderweit keinen Erwerb finden.

v. Berg (S. 42) gibt nach den Oek. Neuigkeiten von 1850 No. 26 die Zahl der Arbeiter an für 100 ha bei Dreifelderwirtschaft auf 23, bei Fruchtwechsel auf 30 und, wenn diese Wurzelgewächse mit in den Turnus aufnehme, auf 40. Nach Walz (Betriebslehre, 1878 S. 309) kämen im Durchschnitt 33 Arbeiter auf 100 ha. v. d. Goltz (Taxationslehre, 1880 S. 79) findet in einem Falle mit extensiver Wirtschaft (17 % der Fläche als Weide, Bruchland und Gewässer, 19 % als Wiesen) auf 100 ha gegen 6 Personen ständig, 16,8 Personen die halbe Zeit über, also 14—15 Leute ständig beschäftigt. Kraft (Betriebslehre, 1877) gibt nach Pabst als ungefähren Bedarf an Arbeitern für je 100 ha an:

	Taglöhner und Stückarbeiter	Jahreslöhner	Zusammen
bei extensivem Betrieb auf geringem Boden	12—17	5—8	17—25
„ mittelextensivem Betrieb	19—24	8—10	27—34
„ intensivem Betrieb auf mittelgutem Boden	26—31	10—12	36—43
„ sehr intensivem Betrieb auf gutem Boden	33—42	12—13	45—56

In zwei Revieren mit intensivem Betrieb waren nach Berg (S. 43) auf 100 ha nur 2—3 Arbeiter beschäftigt. Bernhardt (Waldwirtschaft, 1869, S. 11) fand auf dem Wege der direkten Auszählung der Arbeitstage auf 100 ha im Hackwald 2,5, im Hochwald 1,2 Arbeiter. In den Staatswaldungen Badens kommen, wenn wir für 1 Arbeiter 500 Mark Jahresverdienst annehmen, auf 100 ha 2,2 Arbeiter, in Preußen 1 bis 1,4 Arbeiter bei Unterstellung eines Jahresverdienstes von 300 bis 400 Mark. Sonach beschäftigt die Landwirtschaft 10, ja selbst 20 und 30mal so viel Arbeiter als die Forstwirtschaft.

An Wirtschaftsbeamten rechnet v. d. Goltz 1 Person auf 80—125 ha; in der Forstwirtschaft dagegen kommen auf einen Schutzbeamten 200—700 ha, auf einen Verwaltungsbeamten 1900—5600 ha.

§ 27. Die Arbeit der Forstwirtschaft trägt auch auf intensiveren Stufen einen mehr okkupatorischen Charakter, die Arbeiten der Pflege und der Veredelung spielen dagegen eine bescheidenere Rolle als in der Landwirtschaft. Durch Aenderung des Betriebssystems, Mischung ꝛc. läßt sich ja wohl jeweilig bis zu gewisser Grenze der Ertrag eines Waldbodens steigern, doch leistet in dieser Beziehung die Landwirtschaft erheblich mehr als die Forstwirtschaft, während letztere auf diesem Gebiete mit der Industrie überhaupt keinen Vergleich aushält. Verhältnismäßig groß ist der Aufwand für Schutz, da solcher während des ganzen Jahres (in der Landwirtschaft im wesentlichen nur zur Zeit der Erntereife) ausgeübt werden muß und die Bäume die Ueberwachung einer größeren Fläche erschweren. Im großen Ganzen ist die Arbeit in der Forstwirtschaft technisch einfach und wenig mannigfaltig. Sie bietet wenig Gelegenheit für Anwendung von Maschinen, gestattet die Verwendung einfacherer Arbeitskräfte (weibliche Personen) ohne Gefahr für Gesundheit und Sittlichkeit und stellt, wenn auch in mehreren Fällen große körperliche Kraft, Geschicklichkeit und Gewandtheit nicht zu entbehren sind, doch meist keine besondere Anforderungen an die Vorbildung des Arbeiters; der Betriebsleiter ist nicht wie in der Industrie genötigt, fortwährend Verbesserungen nachzuspüren, um sich nicht von anderen überholen zu lassen oder um denselben gleich zu kommen und sich über Wasser zu halten. Während die Aenderungen der Technik im Gewerbewesen stete Aufmerksamkeit und Rührigkeit erheischen, kann der Forstverwalter nach dem einmal aufgestellten Wirtschaftsplan ruhig weiter wirtschaften.

Ueberdies ist der Betrieb ein offener, Verbesserungen desselben lassen sich nicht verheimlichen, auch hätte dies für die Frage der Eroberung und der Behauptung des Marktes keinen Sinn, da, im Gegensatze zur Industrie, ein Mehrangebot bei gegebener Fläche nur innerhalb bestimmter enger Grenzen möglich ist. Aus diesem Grunde werden denn auch für Verbesserungen im forstlichen Betriebe keine zum Alleinverkaufe berechtigende Patente verliehen. Dagegen können solche natürlich für Erfindungen und Verbesserungen von Instrumenten, Geräten ꝛc. erteilt werden, doch gehören solche Patente nicht in das Gebiet der Forstwirtschaft, sondern in das des Gewerbewesens i. e. S.

Aus den genannten Gründen wirft denn auch die Forstwirtschaft bei gleicher Einträglichkeit einen erheblich größeren Bruchteil des Rohertrags in Form von Zins und Rente dem Eigentümer ab als die Landwirtschaft.

In den deutschen Staatswaldungen machten Gehalt und Löhne im Durchschnitt der Jahre 1870/79 über 50 % des Rohertrags aus (vgl. Lehr, Holzzölle 1883). Unterstellen wir in der Landwirtschaft für die gleiche Rentabilität den 12fachen Betrag des Arbeitslohnes, nehmen wir ferner an, der Holzvorrat sei = 3B, das zu verzinsende Betriebskapital der Landwirtschaft = B, so müßten in der Landwirtschaft die Aufwendungen für Aussaat, Dünger und Abnutzungen sich auf nahezu 40 % des Rohertrages beziffern, wenn Lohn und Gehalt sich auf 50 % desselben stellen sollen. Wenn Roscher sagt: die Forstwirtschaft sei ungleich weniger intensiv als die Landwirtschaft der gleichen Zeit und Gegend, so trifft dies vollständig zu für Arbeit und thatsächlich zugesetztes Kapital. Rechnen wir den Vorrat mit ein, so erhalten wir für gleiche Rentabilität ein anderes Ergebnis. Die Forstwirtschaft wäre dann zwar nicht arbeits-, aber doch kapitalintensiver.

Dem Umstande, daß sich der Wald weniger zur Arbeitsanwendung eignet und das Eigentum am Walde selbst bei intensiver Wirtschaft in geringem Grade Arbeitseigen ist, ist es zum Teil zuzuschreiben, daß sich bei ihm der Gedanke eines ausschließlichen Sondereigens erst später entwickelte als bei Feldgelände und echten Arbeitserzeugnissen und daß insbesondere auch das Forststrafrecht bis in die neueste Zeit sich in wichtigen Punkten von den für andere Gebiete giltigen Strafbestimmungen wesentlich unterschieden hat. Das Verhältnis zwischen Arbeitgeber und Arbeiter gestaltet sich zu einem eigenartigen und meist angenehmeren als in Industrie, Handel und Landwirtschaft (geringere Bedeutung von Arbeitseinstellungen, einfachere Wohnungsfrage ꝛc.). Weiter eignet sich der Wald mehr als das Ackerland zum Besitz für juristische Personen (Korporationen, Gemeinde, Staat); dann kann er eine entferntere, weniger günstige Lage haben als das Feldgut, das die nächste bequemste erheischt, endlich ist da, wo viel Wald sich vorfindet, kein Raum für eine dichte Bevölkerung geboten.

§ 28. Die Industrie gestattet meist einen ununterbrochenen Betrieb. Land- und Forstwirtschaft dagegen sind mehr an die Zeit gebunden und zwar die erstere in höherem Grade als die letztere, die landwirtschaftlichen Früchte müssen geerntet werden, sobald sie reif sind und auch in der Wahl für die Zeit der Aussaat ist kein großer Spielraum gegeben. In der Forstwirtschaft dagegen können viele Arbeiten bei nicht zu ungünstiger Lage (Hochgebirge) zu verschiedenen Zeiten vorgenommen werden. Sie sind jedoch nicht gerade alle derart, daß sie ununterbrochen das ganze Jahr hindurch ausgeführt werden können. Schutz- und Verwaltungsbeamte sind zwar immer thätig, wenn auch die an dieselben gestellten Anforderungen nicht stets die gleichen sind, Kulturarbeit und Holzhauerei finden dagegen nur während einiger Tage oder Wochen statt. Doch ist der Arbeitsbedarf in der Forstwirtschaft im ganzen ein ziemlich regelmäßiger; im wesentlichen sind es nur Gefahren und Marktlage, welche ihn erheblich steigern oder mindern, während in der Landwirtschaft je nach dem Ausfall von Ernte und Witterung wechselnde Anforderungen gestellt werden. Zwar hält es aus den erwähnten Gründen in der Forstwirtschaft schwer, ständige Arbeiter anzuziehen, dieselben können immer nur für einen Teil der Waldarbeit eingestellt werden; auch bietet die Unregelmäßigkeit und der Wechsel der verschiedenen Arten der Arbeiten besondere Schwierigkeiten für einige Zweige des Hilfskassenwesens (Kranken-, Invalidenkassen), zumal wenn der Arbeitgeber beteiligt werden soll. Doch hat der genannte Umstand auch wieder die Lichtseite, daß die Forstwirtschaft eine Art Ergänzung für die Landwirtschaft und andere Wirtschaftszweige (z. B. Baugewerbe) bilden kann. Sie bietet Arbeit in Zeiten, in welchen letztere keinen Verdienst gewähren, was für Arbeiter wie für Arbeitgeber von großem Vorteil sein kann.

Für die Arbeitsgliederung (Arbeitsteilung und Arbeitsvereinigung) bietet die Forstwirtschaft nicht viel Raum. Die Arbeiten sind hiefür zu wenig mannigfaltig und technisch zerlegbar und der Betrieb zu sehr örtlich zerstreut (am meisten bei einem idealen Femel-

betrieb, bei welchem die Wirtschaftsthätigkeit sich stets über die gesamte Waldfläche erstreckt). Dazu kommen die zeitlichen, zum Teil durch Witterungsverhältnisse bedingten Unterbrechungen der Arbeiten, sowie der Umstand, daß manche derselben an bestimmte Jahreszeiten gebunden sind. Infolge dessen ist der Bedarf an Arbeitskräften verhältnismäßig groß, d. h. im Vergleich mit den Leistungen, zumal ein Ersatz derselben durch mechanische Hilfsmittel (Maschinen der Industrie) nur in geringem Grade möglich ist.

Ueber den Grad der Gefährdung der Waldarbeit für Gesundheit und Leben sind bis jetzt keine zureichenden statistischen Untersuchungen angestellt worden. Brauchbares Material wird sich erst mit weiterer Entwickelung des Hilfskassenwesens beschaffen lassen. Viele Arbeiten sind weder besonders anstrengend noch gesundheitsgefährlich, andere stellen schon höhere Anforderungen an körperliche Kraft und Vorsicht (Fällung, Bringung), doch fehlen bei ihnen viele der widrigen Umstände, welche in der Industrie Gesundheit und Leben bedrohen (Bearbeitungsstoffe, Staub, Gase, Maschinen); sie werden bei Tag und in freier Luft ausgeführt.

Nach R. Mucke kamen in Preußen im Durchschnitt der Jahre 1870/80 an Tödtungen im Beruf auf eine Million:
in der Landwirtschaft: Besitzer 399, Beamte 792, Gehilfen, Arbeiter 778, zusammen 1969,
in der Forstwirtschaft: Besitzer und Beamte 712, Feld- und Forstarbeiter 2644, zusammen 3356,
in Baugewerben: Beamte 7579, Gehilfen, Arbeiter 1953, zusammen 9532,
in der Schifffahrt: Beamte 9333, Gehilfen, Arbeiter 5389, zusammen 14722,
im Fuhrwesen: Beamte 3193, Arbeiter 1644, zusammen 4837,
in der Textilindustrie: Beamte 278, Gehilfen, Arbeiter 289, zusammen 567.
Für den Grad der Gefährdung ist nicht allein die Kopfzahl, sondern auch die Dauer der Arbeit von Bedeutung, eine zureichende Statistik hätte letztere in Rücksicht zu ziehen.

Bei mehreren Arten der Waldarbeit ist Stücklohn möglich (Holzhauerei, Köhlerei, Erdarbeiten), nur bei wenigen der Zeitlohn unbedingt geboten (verschiedene Kulturarbeiten); oft kann ein Teil des Lohnes in Naturalien (Holz, Grasland rc.), insbesondere für ständige Waldarbeiter gewährt werden, während das Prämien- und Tantiemesystem weniger Boden hat. Dasselbe könnte bei der gemeinen Arbeit überhaupt kaum mit gutem Erfolge, bei der Arbeit der Leitung nur dann Anwendung finden, wenn die Mehrleistung des Beamten im Mehrertrage wirklich bemessen werden kann. Dies ist weniger bei der Technik des forstlichen Betriebs, als im Gebiete der Verarbeitung und der Verwertung des Holzes der Fall.

3. Wirtschaftsumfang.

§ 29. Die Waldwirtschaft verlangt im allgemeinen einen erheblich größeren räumlichen Umfang als die Landwirtschaft, sie macht mithin größere Wirtschaftseinheiten und damit auch größere Besitzeseinheiten nötig.

In der Landwirtschaft sind sehr kleine Besitzungen neben sehr großen möglich. Jene können, auch wenn sie wenige Quadratmeter umfassen, doch oft noch selbständig mit Vorteil bewirtschaftet werden. Große Besitzungen verlangen eine Teilung in kleinere Wirtschaftseinheiten durch Bestellung selbständiger Verwalter oder durch Verpachtung. Die Landwirtschaft, welche mit ihren zahlreichen Arbeitskräften sich schon mehr der veränderlichen Technik und der schwankenden Marktlage anpassen kann und muß, gestattet keine zu große Zentralisierung.

Anders in der Forstwirtschaft. Bei großen Besitzungen entfällt zwar die Möglichkeit der Verpachtung, doch können solche deswegen bestehen, weil größere Verwaltungseinheiten möglich sind und bei der Zerlegung in mehrere Verwaltungseinheiten denselben keine so weitgehende Selbständigkeit eingeräumt zu werden braucht, wie dies in der Landwirtschaft nötig ist. So kann denn die Waldwirtschaft mit ihrem einfacheren, mehr stetigen Betrieb auf großen Flächen betrieben werden (es gibt heute noch in Deutschland Oberförstereien mit über 10000 ha und Besitzungen mit über 0,5 und selbst 2 Millionen ha). Dann sind aber auch größere Flächen nötig, als sie die Landwirtschaft braucht und zwar:

1) um einen geregelten Betrieb überhaupt zu ermöglichen.

Das Mindestmaß wäre für eine streng nachhaltige Forstwirtschaft nach Bernhardt, 1869, S. 13: bei Niederwald mit 20jähriger Umtriebszeit etwa 1,8 ha, bei Hochwald mit 60jährigem Umtrieb: 6,4—7,7, mit 120jährigem 12,8—15,4 ha.

Nun ist aber ein größerer Betrieb doch nötig wegen der technischen und wirtschaftlichen Vorteile, welche er vor dem kleinen voraus hat. Zwar kommen bei der Forstwirtschaft in geringerem Grade die Umstände in Betracht, welche in der Industrie dem Großbetrieb vor dem kleinen einen Vorsprung gewähren, doch können immerhin große Wirtschaften auch hier bessere Erfolge erzielen durch Verwendung tüchtigerer Kräfte für Technik, Holzverarbeitung und Vertrieb („erst der Großbetrieb ermöglicht einen wissenschaftlich gebildeten Stand von Forstwirten") und wirksamer Kapitalien (Wege, Transportmittel, Industriewerke ꝛc.), sowie durch vollere Ausnutzung derselben und durch Ersparungen bei Anschaffungen, Produktion und Vertrieb. Dann ist der große Besitz kräftiger gegenüber vielen Gefahren (Mischungen, geeignete Bildung der Hiebszüge, Selbstversicherung bei Feuersgefahr, Meidung der schweren Nachteile der Gemenglage), insbesondere aber ist der Großbetrieb beim Absatz günstiger gestellt als der kleine. Er vermag wertvolleres Holz (Nutzholz) in der Menge zu liefern, welche den Anforderungen des großen Marktes entspricht. Zugutemachung und Abfuhr bereiten ihm weniger Schwierigkeiten, der Weitertransport ist billiger (Eisenbahntarife, Flößerei ꝛc.), er kann leichter seine Anerbietungen in weiteren Kreisen bekannt machen, die besten Absatzgebiete aufsuchen ꝛc. Der kleine Besitz ist auf den örtlichen Bedarf angewiesen oder vom Aufkauf abhängig, der große kann schon leichter für sich eine günstige Marktlage ausbeuten.

2) Um einen Wirtschafter voll zu beschäftigen, bedarf man in der Forstwirtschaft 1000 und mehrere Tausende von Hektaren (eine Oberförsterei umfaßt in Preußen im Durchschnitt 3400 ha), während in der Landwirtschaft ein bescheidener Bruchteil dieser Fläche genügt.

3) Auch um dem Besitzer mit oder ohne eigene Mitarbeit vollen Unterhalt zu gewähren, muß die Waldfläche einen erheblich größeren Umfang haben als landwirtschaftliches Gelände.

Bei Reinerträgen von 10—40 Mark auf 1 ha ist für ein Einkommen von 2000 Mark eine Fläche von 50—200 ha nötig; wollte der Besitzer alle Arbeiten selbst verrichten, so brauchte er 25 bis 100 ha, eine Flächengröße, welche gerade eine Arbeitskraft voll beschäftigt. In der Landwirtschaft würde der zehnte Teil der Fläche genügen, ja oft mehr als zureichend sein.

Teils infolge der erwähnten Umstände hat sich denn auch der Wald im ganzen mehr in großen Händen erhalten, er war dem Kleinbesitz und dieser ihm nicht günstig.

So heißt es bei Wessely, Forstl. Jahrbuch II: „Die Bevölkerung der großen Ortschaften (Dörfer) hat in der Regel keinen Wald. Derselbe wurde Domänenwald. In den Gegenden des Hofsystems ist der Wald großenteils, öfter sogar überwiegend Bauernwald geworden." Nach Vogelmann (S. 84) ist es dem Institute der geschlossenen Hofgüter auf dem Schwarzwald zu verdanken, daß ein großer Teil der Privatwaldungen bis auf die heutige Zeit teils in einem guten, teils in einem noch erträglichen Zustand erhalten wurde, darunter auch solche Waldungen, an deren Erhaltung das öffentliche Interesse beteiligt ist.

Bei der wirklichen Verteilung des Besitzes sind freilich ebenso wenig wie in der Landwirtschaft immer nur rein wirtschaftliche Erwägungen über Kosten und Erträge maßgebend gewesen. Bilden auch die ökonomischen Interessen ein wichtiges Triebwerk in der gesellschaftlichen Entwickelung, so wird doch die Gesellschaft keineswegs in der Art von ihnen beherrscht, daß nun auch bei gleichen natürlichen Vorbedingungen die gleichen gesellschaftlichen Zustände sich ausbilden müßten. Bildung und Erhaltung von großen Herrschaften und von Bauernhöfen mit großen Waldungen sind auch zum Teil anderen Einflüssen zu verdanken, ebenso wie Staats- und Gemeindewald nicht lediglich infolge davon entstanden sind, daß kleine Besitzungen als unvorteilhaft zu großen verschmolzen wurden.

Allerdings hat auch der große Besitz, wenn er gewisse Grenzen überschreitet, seine

Schattenseiten, doch treten dieselben in der Waldwirtschaft bei weitem nicht in dem Maße in den Vordergrund wie in der Landwirtschaft.

In der Gesetzgebung über Teilungen, über Gewährung von Abfindungen bei Ablösungen ꝛc. ist auf die erwähnte Thatsache entsprechend Rücksicht zu nehmen.

4. Unternehmungsformen.

§ 30. Nicht alle in Industrie und Handel vorkommenden Unternehmungsformen sind im Walde am Platz oder möglich, teils aus dem Grunde, weil die Forstwirtschaft für eine arbeitsteilige Vergesellschaftung nur wenig Raum gewährt, teils auch weil hier nur ausnahmsweise durch Kauf und Verkauf zu Erzielung großer Gewinne Gelegenheit geboten ist. Fast ausschließlich findet sich die Einzelunternehmung vor, teils in der Gestalt des Privatbesitzes, teils in der der öffentlichen Wirtschaft (Gemeinde, Staat). Gerade die Waldwirtschaft mit ihrem auf lange Zeiträume berechneten Betriebe macht es notwendig, daß mit ihr das Interesse des Besitzers (Private mit ihrer Familie, ewig lebende juristische Personen) dauernd verschmolzen, daß insbesondere das Risiko aus Veränderungen des Kapitalbestandes in Form von Mehrung oder Minderung des Vorrates vom Unternehmer allein getragen werden. Bei der Einzelunternehmung wird dieser Forderung am vollständigsten entsprochen. Im übrigen hat die Einzelunternehmung in der Forstwirtschaft vor derjenigen in anderen Wirtschaftszweigen nichts voraus. Ja Industrie und Handel bedürfen viel mehr als sie einer vollfreien Verfügung des Unternehmers, damit derselbe bei Einrichtung und Betrieb jeweilig nach bestem Ermessen handeln, den Bewegungen des Marktes und den Aenderungen der Technik folgen kann und auch die vollste Autorität bei Ordnung und Disziplinierung der Arbeit genießt. Dagegen treten die Schattenseiten der Einzelunternehmung in der Forstwirtschaft nicht so hervor. Bei gegebenem Waldbesitz hat die Beschränktheit der persönlichem Arbeits- und Kapitalkraft keine Bedeutung, während in der Industrie eine Ausdehnung des Betriebs oft nicht ohne Kapitalzuführung von außen möglich ist. Eine industrielle oder Handelsunternehmung kann durch einen Wechsel in der Persönlichkeit des Unternehmers leiden, ja vollständig zu Grunde gehen. Mit der Forstwirtschaft ist die persönliche Arbeitskraft nicht in der Art verwachsen. Sie kann auch, wenn ein Erbe zum Betriebe nicht befähigt oder geneigt sein sollte, meist ohne Nachteil für denselben weitergeführt werden.

§ 31. Die offene Handelsgesellschaft ist für den Wald teils aus dem erwähnten Grunde, teils auch deswegen zwecklos, weil eine solidarische Haftung für Zwecke der Forstwirtschaft nicht erforderlich ist. Kommandit- und stille Gesellschaft sind unnötig und verfehlt; Kapitalzufuhr ist nicht erforderlich, bezw. der Realkredit reicht aus. Der eigentliche Zweck dieser Unternehmungsformen, Kapitalisten durch Beteiligung derselben am Gewinne anzulocken, entfällt nicht allein, sondern er wird auch nicht erfüllt, oder es könnte ihm allenfalls durch bedenkliche Maßnahmen (Vorratsminderungen, an deren Vorteil die Darleiher sich beteiligen) genügt werden.

Die Aktiengesellschaft könnte in der Forstwirtschaft mit ihrem stetigen Betriebe, bei dem die Bedeutung der persönlichen Arbeit des Leiters nicht so sehr in den Vordergrund tritt, schon recht wohl Platz greifen.

In der That haben sich auch schon Aktiengesellschaften in Oesterreich für Ausbeutung von Wäldern gebildet. Hier wurden sie einmal durch Verbindung der Forstwirtschaft mit industrieller Auswertung des geschlagenen Holzes, dann durch die finanzielle Lage des Staates, welcher Wald zu niedrigen Preisen abgab, begünstigt. Zunächst konnte durch Kaufgeschäft und Uebergang zur industriellen Ausnutzung Gewinn gezogen werden. Als jedoch dieser Gewinn den ersten Erwerbern gesichert war, gingen, mit einer Ausnahme, die gebildeten Gesellschaften wieder ein. Jetzt machten sich, abgesehen von sonstigen bei Aktiengesellschaften möglichen Praktiken, wie sie hier und da wohl vorgekommen sind, die Schattenseiten dieser Unternehmungsform für die Waldwirtschaft geltend. (Vgl. hierüber insbesondere Wessely in seinem Jahrbuch).

Die Aktiengesellschaft ist eine reine Kapitalgesellschaft, bei welcher die Unternehmung von der Person des Unternehmers fast vollständig getrennt ist. Der Aktionär ist an der Unternehmung thatsächlich wenig oder gar nicht beteiligt, er befindet sich ihr gegenüber praktisch im Verhältnis eines Gläubigers mit dem Unterschiede, daß ein Gläubiger nur Anspruch auf eine feste Zinssumme hat, während der Aktionär hohe Dividenden ziehen will. Nun gewährt der Wald bei geordnetem Betriebe wohl einen regelmäßigen Reinertrag, auch kann derselbe infolge von Preiserhöhungen, Wegebau ꝛc. steigen, doch ist die Zunahme eine begrenzte, keine stoßweise, wie sie in der Industrie durch technische Verbesserungen veranlaßt werden kann. Dagegen ist der Vorrat ein angriffliches, nicht immer leicht kontrollierbares Kapital. Durch übermäßige Ausnutzung desselben können Dividende und Kurs gesteigert werden. Geschieht dies, so kann der Aktionär seine Aktie mit Vorteil verkaufen, der neue Aktionär aber wird die Uebernutzung einsparen müssen. Insbesondere wegen dieser Gefahr, daß ein augenblicklicher Gewinn gezogen werden kann, während die hierdurch hervorgerufenen Kapitalverluste auf andere Schultern übergewälzt werden, eignet sich die Aktienunternehmung nicht für die Waldwirtschaft.

Dagegen ist die Genossenschaft möglich, allerdings nicht immer in der Form unserer Erwerbs- und Wirtschaftsgenossenschaften mit nicht beschränkter Mitgliederzahl und der ihnen eigentümlichen Art der Haftung. Die genossenschaftliche Vereinigung ist bei der Forstwirtschaft mit wenigen Ausnahmen durch die Lage des Bodens bedingt, das Interesse für die Verbindung ist meist ein dauerndes. So könnte denn nur für besondere Zwecke, bei denen die Lage des Bodens nicht in Betracht kommt, freier Ein- und Austritt zulässig sein (Echte Personalgenossenschaften). Solidarhaft und Solidarbürgschaft sind nicht erforderlich; für etwa notwendige Anlehen muß im allgemeinen das genossenschaftliche Vermögen zureichen. Die Genossenschaft kann in zwei Formen vorkommen, einmal in der Art, daß der Wald gemeinschaftliches, echt genossenschaftliches Eigen ist. Jedes Mitglied hat an demselben einen ideellen Anteil. Es kann denselben auf andere übertragen, jedoch nicht in anderer Weise, ohne daß eine Auflösung der Genossenschaft erfolgt, aus derselben ausscheiden. Dann können die Mitglieder ihr Sondereigen behalten, die genossenschaftliche Verbindung soll nur bestimmte wirtschaftliche Zwecke erfüllen (Schutz, Verwaltung, Verkauf ꝛc.). So groß auch die Nachteile zerstückelten Besitzes sind, so entstehen, wo einmal Sonderbesitz sich gebildet hat, Genossenschaften nur selten auf dem Wege freier Vereinbarung. Wo Vereinigungen im Interesse der Erhaltung oder pfleglichen Bewirtschaftung des Waldes nötig sind, können dieselben in der Regel nur durch gesetzliche Hilfe erzielt werden.

5. Transport, Absatz.

§ 32. Transport- und Absatzverhältnisse sind für das Waldeigentum weniger der Entwickelung fähig, als für die Landwirtschaft. Das Holz ist selbst bei dem heutigen Stande des Verkehrs trotz Nebenbahn und Waldeisenbahn wegen seiner Schwere und geringen Ladungsfähigkeit als eines der weniger transportfähigen Güter zu bezeichnen. Der Transport, welcher oft am Orte der Gewinnung mit besonderen Schwierigkeiten zu kämpfen hat, ist verhältnismäßig kostspielig, so daß die billigen Sortimente, insbesondere Brennholz nicht weit verbracht werden können. Aber auch das Nutzholz verlangt billige Transportmittel, sei es, daß dieselben eine Massenverbringung ermöglichen oder sei es, daß sie, wie das Wasser, einen geringen Betriebsaufwand erfordern. Bei unentwickeltem Verkehrswesen ist das Absatzgebiet für Holz örtlich beschränkt, infolge davon machen sich denn die Nachteile des kleinen Marktes sehr fühlbar; Ueberfluß und Mangel lassen sich nicht in geeigneter Weise begleichen, die Preise sind örtlich verschieden und schwanken zeitlich innerhalb weiter Grenzen. Da man nun das Holz in der nächsten Nähe haben muß, so ist man genötigt, auch auf für die Landwirtschaft tauglichen Böden Wald zu erhalten, welcher erst mit Ver-

besserung des Transportwesens mehr und mehr auf unbedingten Waldboden zurückgedrängt wird. In der Nähe bewohnter Orte findet die intensivste Ausnutzung statt (Stockholz, Leseholz), in einiger Entfernung davon kann Holz im Walde verfaulen.

„Die Donaustädte, voran Wien, bezogen ihr Holzwerk bis aus Tirol, Bayern und Württemberg, während einige Meilen davon in's Land hinein halbe und ganze Urwälder vorhanden waren, deren Hölzer an Ort und Stelle unbenutzt vermoderten. (Wessely, Jahrbuch II, S. 131).

1822 wurde für die Domäne Großpertholds die Errichtung einer Pottasche-Fabrik geplant. Vor 1800 waren die Wälder derselben noch meist Urwald. Die Außenteile der Forste wurden nur für die lokalen Glashütten, das Innere derselben und zwar die vom Winde gebrochenen Stämme zu Pottasche benützt.

Uebrigens finden sich erhebliche Unterschiede in der Intensität der Ausnutzung auch heute noch vor. Es gibt dicht an Flüssen gelegene Forste, in denen aus Mangel an guten Wegen auch Nutzholz nur schwer abzusetzen ist.

In Bayern war 1860 nach „die Forstverwaltung Bayerns“, 1861 S. 473 für 1 Kubikfuß Bau-, Nutz- und Werkholz bei Eichen der niedrigste Preis 6 kr.; der höchste 55 kr., bei Föhren und Fichten der niedrigste 0,5, der höchste 60 kr. Bei Scheitholz war für ein Klafter

	der niedrigste Preis	der höchste Preis
Buchen	1 fl. 24 fl.	26 fl.
Birken	2 „ 30 „	19 „
Föhren	1 „ 12 „	18 „
Fichten Tannen	1 „ 12 „	15 „

Im Hauptsmoor bei Bamberg wurden Föhren für 300—500 fl. in's Ausland verkauft, im Hochgebirge galt der gleiche Stamm nur 1—2 fl.

In der Thatsache, daß man auf die örtliche Erzeugung von Holz angewiesen war, ist denn auch die frühere Sorge vor Holznot begründet, für deren Begegnung allerdings nicht immer die zweckmäßigsten Mittel angewandt wurden.

Besserung und Mehrung der Transportmittel kommen in erster Linie den Massengütern, so denn auch vorzüglich dem Holze zu gute. Mit ihnen erweitert sich das Marktgebiet; Mangel und Ueberfluß werden leichter örtlich und zeitlich beglichen, infolge dessen werden auch die Preise gleichmäßiger, der Einfluß der örtlichen Lage auf dieselben wird gemindert; ferner findet eine für die Gesamtheit günstige Verschiebung der Standorte statt. Da nun der Einfluß von Schwere und Entfernung geringer ist, lassen sich Wald und Feld mehr so verteilen, daß der Boden am vorteilhaftesten ausgewertet und Wälder ausgenutzt werden, in denen seither das Holz kaum wirtschaftliche Verwendung fand. Endlich hat eine Verminderung der Rentenunterschiede statt, soweit solche durch Lage und Entfernung bedingt sind, die Renten entfernter Waldungen steigen im Verhältnis zu denen von näher gelegenen. Insbesondere aber gestattet eine Verbesserung des Transportwesens, ohne nachteilige Preiserniedrigung größere Holzeinschläge vorzunehmen, rascher mit vorhandenen Althölzern zu räumen oder auch zu einer anderen Holz- und Betriebsart überzugehen.

6. Frage der Einträglichkeit und der Beweglichkeit des Betriebs.

§ 33. Oft begegnet man der Ansicht, die Waldwirtschaft sei an und für sich unrentabel (z. B. bei Hundeshagen u. a.), sie gewähre immer, weil der Holzzuwachs in späterem Alter gering sei, nur eine mäßige Verzinsung. Dieselbe ist jedoch nicht zutreffend. Auf unbedingtem Waldboden ist die Forstwirtschaft jedenfalls vorteilhafter als eine anderweite Benutzung desselben. Im übrigen aber hängt die Einträglichkeit nicht allein vom Holzzuwachse einer bestimmten Wirtschaftsweise ab. Denn einmal ist die Technik gerade nicht so leistungsunfähig, daß sie in dieser Beziehung wenigstens innerhalb gewisser Grenzen keine Besserung herbeiführen könnte (Mischung, Lichtung ꝛc.). Dann aber ist die Meinung nicht richtig, es könne der Preis nicht so hoch steigen, daß nun die Forstwirtschaft auch genügend lohnend werde. Seit Jahrzehnten sind vielfach Holzpreise bis zu einer

Höhe gestiegen, welche man früher für unmöglich gehalten hätte; weitere Erhöhungen sind darum keineswegs ausgeschlossen. Im übrigen aber gibt es heute in Wirklichkeit Waldungen und Umtriebszeiten, welche genügend vorteilhaft sind. Findet man in gegebenen Fällen das Umgekehrte, so ist dies kein Beweis für eine durch die Eigentümlichkeiten der Forstwirtschaft bedingte Unrentabilität. Gesetzgebung und Verwaltung haben oft Wälder erhalten, wo bereits eine Ueberproduktion an Holz stattfand, vielfach wurde die freie Wirtschaft u. a. auch durch Servituten beschränkt, endlich können durch Verkehrsänderungen Uebergangszustände geschaffen worden sein, welche Rodungen und Aufforstungen als vorteilhaft und bestimmte Waldwirtschaften längere Zeit hindurch als nicht lohnend erscheinen lassen.

Zwar sagt Helferich in Schönbergs Handbuch II S. 298: „Die Holzerzeugung ist ein Geschäft sui generis und man muß sich ihren natürlichen Bedingungen fügen, die einmal derartig sind, daß ein Gewinn von dem dabei angewandten Kapital in der Höhe des gewöhnlichen Leihzinses nicht immer möglich ist.“ Die Worte »sui generis« können nur auf die in diesem Abschnitt von mir erörterten Besonderheiten bezogen werden, insbesondere auf die, übrigens nicht unbedingt fest gegebene Wuchsfähigkeit und auf die Produktionsdauer. Dagegen können die Preise für die verschiedenen Holzstärken und Holzalter recht wohl derartige sein, daß die für Bedarfsdeckung erforderliche Wirtschaft sich als hinreichend vorteilhaft erweist, ohne daß deswegen gerade der der Rechnung zu unterstellende Zinsfuß sehr niedrig sein müßte. Dagegen stimme ich Helferich vollständig bei, wenn er die beschränkenden Worte „nicht immer“ beifügt. Mit dieser Voraussetzung gilt sein Ausspruch ganz allgemein für jede Wirtschaft, nicht aber ausschließlich für das Forstwesen.

Wenn man freilich, wie dies mehrere Forstwirte thun, an der Anschauung festhält, die Waldwirtschaft müsse grundsätzlich auf Erzielung des größtmöglichen Rohertrags bezw. Waldreinertrags eingerichtet werden, dann kann dieselbe auch so lange nicht rentabel werden, als die Kosten (hier der Zinsfuß) nicht bis auf 0 heruntergesunken sind. Sobald Zinsen in Anrechnung zu kommen haben, kann eben eine Uebereinstimmung zwischen der Wirtschaft des größten Rohertrags und derjenigen des größten Reinertrags nicht stattfinden.

Die Staatswaldungen der älteren preuß. Provinzen ergaben durchschnittlich in den Jahren 1830/39 von 1 ha nur 1,8 fm und 1870/79 nahezu die doppelte Menge Holz, die Waldungen des Regierungsbezirks Danzig warfen 1880/81 2.2, die von Münster 4.7, einige badische Bezirke 8 fm, ab. Das Nutzholzprozent ist in vielen Ländern seit Jahrzehnten gestiegen, es war (vom Gesamteinschlag) im Durchschnitt der Jahre 1870/79 in Lippe-Detmold = 9, in Sachsen = 47; 1880/81, im Regierungsbezirk Wiesbaden = 14, in Liegnitz = 55, in Bayern vor 4 bis 5 Jahrzehnten = 12 bis 15, 1870/79 aber = 31.

Die Gesamteinnahme von 1 ha Wald war 1870/79 in Preußen = 20 Mk., in Württemberg und Sachsen = 58 Mk. und im Durchschnitt auf 4 Mill. ha Staatswald von 14 deutschen Ländern 30 Mk. (russische Staatsforste 1881: 0,23 Mk., Forsten im Gebiete der donischen Kosaken mit 6—7 Mk., Kanton Tessin mit 8 und Zürich mit 67 Mk.).

Dagegen warf ab im Durchschnitt für 1878/81 im deutschen Reich 1 ha Buchweizen 91, Hafer 168, Roggen 185, Gerste 260, Weizen 286, Kartoffeln 525 und Tabak 1000 Mk.

In Preußen entfiel 1878 auf 1 ha Staatswald 20, Wiese 185, Ackerland 165 Mk.; in Baden 1879 auf 1 ha Staatswald 43, Ackerland 270, Weinberg 624 und Tabak 1230 Mk.; in Bayern war 1870/79 der Ertrag eines ha der Landwirtschaft 254, der des Staatswaldes 34 Mk.

Der Rohertrag der Landwirtschaft ist also in den hier verglichenen Fällen erheblich höher als derjenige von Waldgelände. Würden in Land- und Forstwirtschaft keine Kosten aufgewandt, so müßte bei gleicher Rentabilität das umgekehrte Verhältnis stattfinden. Ist der Rohertrag der Landwirtschaft = R, so haben wir $\frac{R}{0{,}0p} = \frac{A}{1{,}0p^u - 1}$, und $\frac{uR}{A} = \frac{u \cdot 0{,}0p}{1{,}0p^u - 1}$, mithin ist uR $<$ A. Hieraus können wir schließen, daß bei gleicher Einträglichkeit die Kosten der Landwirtschaft schon einen erheblichen Bruchteil von dem Rohertrage ausmachen müssen, wenn letzterer ein Mehrfaches von demjenigen der Forstwirtschaft beträgt. Ist der Rohertrag eines ha Waldgrund = r, belaufen sich die Ernte- und Verbringungskosten bei natürlicher (kostenloser) Kultur auf $^1/_7$r, die für Verwaltung und Schutz ebenfalls auf $^1/_7$r, so haben wir für p = 3 und u = 70 $B = \frac{70r - 10r}{1{,}03^{70} - 1} - \frac{r}{7 \cdot 0{,}03} =$ rund 4r.

Für gleiche Einträglichkeit müßten in der Landwirtschaft, wenn der Rohertrag doppelt so groß ist wie der des Waldes, sich die Kosten auf 94 % desselben belaufen und auf 98,8 %, wenn der Rohertrag sich auf das 10fache beläuft. Natürlich sind diese Ziffern andere, wenn andere Ertrags- und Kostensätze unterstellt werden. Für p = 2 würden wir z. B. 97 und 87 % erhalten; je vorteilhafter die Forstwirtschaft, um so niedriger müßten die Kosten der Landwirtschaft sein und umgekehrt.

Nach Kraft, Betriebslehre, 1877 S. 73 gelten für 1 ha in hl Roggenwert folgende Ansätze:

	extensiv	intensiv
Rohertrag	12	27
Aufwand einschl. Zinsen	10	23
Bodenreinertrag	2	4

Somit wäre der Reinertrag in Prozenten vom Rohertrag 15—17 %, der Aufwand 83 bis 85 %.

Allgemein kann man sagen, daß die Landwirtschaft vorteilhafter ist wie die Forstwirtschaft, sobald sie einen größeren Rohertrag abwirft und ihre Kosten unter einem ziemlich hoch liegenden Prozentsatze derselben bleiben. Darum wird auch in Lagen, in welchen sowohl Waldbau als Ackerland möglich ist, der letztere leicht rentabler als der erstere.

Ist der Vorrat = mB, so muß für gleiche Rentabilität von forst- und landwirtschaftlicher Benutzung die Waldrente (m + 1)mal so groß sein als die Bodenrente, welche die Landwirtschaft gewährt. In deutschen Staatsforsten bezifferten sich die Waldreinerträge im Durchschnitt der Jahre 1870/79 auf 10,4 (Preußen) bis 40,4 Mk. (Koburg) (dagegen waren sie 1881 in Frankreich 13, in Ungarn 1,90, Rußland 0,18 und in Finnland nur 0,11 Mk.). Die Reinerträge der Landwirtschaft sind meist höher. Bei der preuß. Grundsteuereinschätzung von 1866 wurde im allgemeinen der Reinertrag von Ackerland gleich dem Vierfachen der Waldreinerträge geschätzt. Ist etwa der Vorrat zum dreifachen des Bodens anzunehmen, so würde die landwirtschaftliche Bodenrente 16mal so groß sein als die forstliche [0,0pB, = 0,0p(B + 3B)4]. Die Reinerträge der badischen Staatsforste stellten sich 1880/81 auf 22,5 Mk., für Verpachtung von Aeckern wurden erzielt 91,5 und bei Wiesen 110,5 Mk., also das Vier- und Fünffache. Hessen zog aus Zeitpachtgütern 77,4, aus den Staatsforsten 17,5 Mk.; jene warfen also 4,4mal so viel ab als diese. Setzt man den Verkaufspreis des Waldes = 1, so wurden nach den Veröffentlichungen des Großh. bad. statist. Büreaus im Durchschnitt bei Verkäufen in Baden erlöst für

	Acker	Garten	Wiese	Rebland
1870/79	2.2 . .	4.9 . .	2.7 . .	5.7
1880	2.6 . .	5.9 . .	2.5 . .	4.9
1881	2.3 . .	6.0 . .	2.9 . .	5.7.

In Frankreich ergibt 1 ha Staatswald 23 Frks., ein ha sonstiges Kulturland 77 Frks., also 3,5mal so viel als jener (Journal des Economistes). 1851 waren die Verkaufspreise, wenn der des Waldes = 1 gesetzt wird, von Ackerland = 2,3, von Wiesen = 3,5 (v. Kaufmann, Finanzen Frankreichs S. 183). In Oesterreich wäre nach Czörnig der Preis von Ackerland gleich dem 5,7fachen, der von Wiesen und Gärten gleich dem 4fachen, nach Wessely (Jahrbuch I, Oberösterreich 1866) gleich dem 2,3 und 2—15fachen. Hier sind überall Preis und Reinertrag von landwirtschaftlichem Gelände höher als die von Wald. Ein 2 bis 4facher Preis würde einer 6 bis 16fachen Bodenrente entsprechen.

Bei diesen Zahlen ist freilich zu beachten, daß die Bestockung verkaufter Wälder nicht immer eine normale war. Dann handelt es sich hier um Acker und Wald in ganz verschiedenen Lagen. Die Waldwirtschaft kann auf einem Boden, auf welchem sie eine bescheidene Rente abwirft, viel vorteilhafter als Landwirtschaft sein, trotzdem daß diese auf anderen Geländen eine weit höhere Rente gewährt. Der Vergleich müßte für ein und denselben Boden angestellt werden. Findet man hier einmal, daß die landwirtschaftliche Bodenrente höher ist als die forstliche, so kann in vielen anderen Fällen das Umgekehrte stattfinden.

§ 34. Jede Wirtschaft zielt darauf ab, aus der gegebenen Lage der Dinge möglichst großen Vorteil zu ziehen und demgemäß jeweilig, wenn diese sich ändert, sich derselben thunlichst anzupassen. Auf diese Weise regeln sich Kosten, Preis und Intensität.

In vielen Zweigen menschlicher Thätigkeit ist es nun nicht schwierig, je nach den Umständen eine eingerichtete Wirtschaft umzugestalten und aus dieser Aenderung auch wirklich Vorteil zu ziehen. Dies ist nicht so der Fall in der Forstwirtschaft. Bei der Wahl des Standorts (Grenze zwischen Wald- und Feldkultur) ist man zwar in vielen Fällen nicht vor große Schwierigkeiten gestellt. Gebieten anderweite Interessen die Walderhaltung und Aufforstung, so liegt eben keine Wahl zwischen Forstwirtschaft und einer anderen Bodennutzung vor. Dann gibt es viele Böden, welche wir nach der dermaligen Lage der Dinge (Bodengüte, Stand der Technik, Preise, Kosten, örtliche Verteilung der Bevölkerung) ohne viele Rechnungen als echt forstliches Gelände ansprechen können und die nach menschlichem Ermessen auch fortan Waldboden bleiben werden. Umgekehrt können wir bei vielen Böden ohne alle Rechnung eine Aufforstung als unvorteilhaft bezeichnen. In anderen Fällen dagegen ist eine richtige Entscheidung nicht so leicht. Hier können wir uns nur auf Gründe der Wahrscheinlichkeit, auf dermalige Preise und Kosten und als wahrscheinlich anzunehmende

Aenderungen stützen. Erweist sich eine Entwaldung als vorteilhaft, so ist der Uebergang zur Landwirtschaft nicht schwer. Erscheint aber eine Aufforstung als rätlich, so ist zwar die technische Umwandlung einfach, dagegen ist es nicht sicher, ob auch der erstrebte Vorteil wirklich erzielt wird. Bis zur Erntereife können die Voraussetzungen der Rechnung sich vollständig in's Gegenteil verkehrt haben. Ueberhaupt ist wegen der Länge der Produktionszeit eine Bestimmung der vorteilhaftesten Holzart, sobald eine Wahl vorliegt, nicht mit unbedingter Sicherheit auszuführen. Leicht ist es möglich, daß nach Verlauf einer Reihe von Jahren ein Irrtum erkannt wird oder eine Aenderung in der Marktlage eintritt. Alsdann läßt sich nicht immer sofort umwandeln und man hat für längere Zeit den Bezug höherer Renten eingebüßt. Uebrigens ist die Wahl nicht immer so mißlich; oft liegt eine solche gar nicht oder nur in sehr bescheidenen Grenzen vor. Bodenbeschaffenheit und allgemeine Anhaltspunkte technischer und merkantiler Art geben meist hinreichende Fingerzeige für den Anbau.

„Die Wahl der Holzart ist im allgemeinen nicht schwierig. Hölzer, wie z. B. die Eiche, die durch ihre technischen Eigenschaften zu vielen Verbrauchszwecken geeignet sind, werden mit Sicherheit immer vorteilhaft nacherzogen werden, ebenso solche, welche im Haushalte der Menschen in großen Massen verbraucht werden, wie die Nadelhölzer (Kiefer, Fichte, Tanne) zu Brettwaaren und Bauholz. Zur Mitwirkung an der Erfüllung der Aufgabe der richtigen Nachzucht des Holzes ist die Statistik berufen." (Forstmeister Solf auf der Forstversammlung. zu Straßburg 1888.)

Hat man aber einmal wirklich geirrt, so ist der Verlust meist nur negativer Art, er besteht darin, daß ein Gewinn, der sonst hätte gezogen werden können, nicht erzielt worden ist. Nach menschlichem Ermessen ist jede Holzart, die wir als überhaupt anbauwürdig bezeichnen dürfen, auch in Zukunft verkäuflich, so daß Verluste an positiven Aufwendungen, die ja in der Waldwirtschaft verhältnismäßig gering sind, nur selten erlitten werden, während in der Landwirtschaft mit ihrer hohen Intensität bei geringeren Preiserniedrigungen schon recht empfindliche Einbußen zu gewärtigen sind. Andere Zweige menschlicher Wirtschaft (Eisenbahnen, Bergwerke &c.) sind in dieser Beziehung noch weit ungünstiger gestellt wie die Forstwirtschaft.

§ 35. Auch die Schwierigkeiten, das Angebot der Nachfrage anzupassen, sind praktisch nicht so groß, als es bei einer theoretischen Betrachtung oft scheint. Nehmen wir an, Erzeugung und Bedarf stünden überall in angemessenem Gleichgewicht und es trete jetzt eine Aenderung ein (Sturmbruch, Uebergang zur vorteilhafteren Landwirtschaft, vorübergehende oder dauernde Minderung oder Mehrung der Nachfrage nach Holz), so würde durch ein Aufgeben eines Teils der unrentabel gewordenen Waldwirtschaft das Angebot vergrößert, der Preis gedrückt, die Befriedigung einer zunehmenden Nachfrage aber hätte eine Verminderung des Vorrats und damit des zukünftigen Angebots zur Folge &c. Der Ausgleich würde um so schwerer sein, wenn er nur ein örtlicher und eine fest gegebene Fläche immer der Waldwirtschaft zu widmen wäre, wenn ferner nur ganz bestimmte, unabänderlich bei einem und demselben Holzalter zu erzielende Sortimente begehrt würden und wenn auch die Nachfrage nach Holz eine unbedingte wäre. Diese Voraussetzungen werden aber in Wirklichkeit nicht erfüllt. Nicht überall findet immer genau eine Deckung durch die absetzbaren Holzmengen statt, vielmehr steht dem Ueberfluß am einen Orte ein Mangel am andern gegenüber. Ueberfluß und Mangel selbst sind aber nur bedingter Natur und zeitlich veränderlich. Dann ist der Holzverbrauch elastisch, er läßt sich einschränken ohne allzugroßen Druck, wenn Ersatzmittel verwandt werden können oder wenn es sich nicht gerade um ganz unentbehrliches Holz (Brennholz) handelt, ebenso ist er innerhalb weiter Grenzen der Ausdehnung fähig. Die Verwertung eines Vorratsüberschusses ist bei entwickeltem Verkehr nicht schwierig; es handelt sich hier nur um Ausnutzung einer günstigen Marktlage, und bei ungenügender Verkehrsentwickelung mit Absatzmangel berechnet sich eben auch kein Ueberschuß, der unbedingt verkauft werden müßte. Bei vorübergehend

ungünstigem Preisstande lassen sich die Erzeugnisse der Forstwirtschaft leicht ohne Verderb und ohne besonderen Mehraufwand weiter auf Lager erhalten. Die Bäume wachsen fernerhin zu, Ernte- und Kulturkosten sind erst bei wirklicher Ernte zu verausgaben, während die Verwaltungskosten sich nicht gerade erhöhen. In dieser Beziehung hat die Forstwirtschaft einen schätzbaren Vorteil vor Industrie und Landwirtschaft voraus.

§ 36. Für die Spekulation bildet die Forstwirtschaft kein so ergiebiges Feld, wie andere Wirtschaftszweige, in denen durch technische und wirtschaftliche Aenderungen rasch schwankenden Konjunkturen gefolgt und günstige Marktlagen ausgebeutet werden können. Die Erfolge vieler technischen Aenderungen treten erst nach längerer Zeit zu Tage (Holz-, Betriebsart, Mischung), andere gehören nicht mehr in den Bereich der eigentlichen Forstwirtschaft (Holzverarbeitung) oder sie bestehen in einer einmaligen Aenderung (Transportwesen), wie überhaupt die Forstwirtschaft einem auf stete Aenderungen und Besserungen sinnenden Geiste nicht viel Gelegenheit zur Bethätigung bietet. Sie gestattet keine raschen beliebigen Umwandlungen des Betriebsplans, vielmehr verlangt sie im ganzen einen regelmäßigen Betrieb. Der Waldeigentümer bedarf tüchtiger wirtschaftlicher Bildung und der Charakterfestigkeit, um sich nicht verleiten zu lassen, einen späteren größeren Vorteil zu gunsten eines augenblicklich möglichen kleineren Gewinnes in die Schanzen zu schlagen. Unter dieser Voraussetzung findet entwickelter Familiensinn in dem eine sichere Rente gewährenden Waldbesitz eine ausgezeichnete Grundlage dauernder Erhaltung. Der Waldbesitz schafft, wenn pfleglich behandelt und vor leichtsinniger Schuldenbelastung geschützt, einen Adel, auch ohne daß Recht und Titel ihn stützen. Aus den genannten Gründen bildet unwirtschaftlicher Sinn eine große Gefahr für den Wald, durch welche bei mangelhafter Verkehrsentwickelung auch das Interesse der Gesellschaft innig berührt wird. Ist nun der Wald Schutzwald, so steht die Erzielung der höchsten Rente nicht gerade im Einklang mit den Anforderungen, die aus anderen Gründen an Wald und Waldwirtschaft zu stellen sind. Alsdann kann auch auf höherer Kulturstufe das Interesse eines wirtschaftlich gebildeten Privatwaldbesitzers mit dem der Gesamtheit sich im Widerspruch befinden und eine Unterordnung des ersteren unter das letztere notwendig machen.

IV. Aufgaben des Staates im allgemeinen.

§ 37. Echt menschliche Existenz, Kultur, Bildung und Gesittung sind nur durch gesellschaftliches Zusammenleben zu erreichen und zu fördern. Die Vergesellschaftung aber gestattet an und für sich als solche schon kein unbedingt freies Nebeneinanderleben der Einzelnen. Sie erheischt eine derartige Ordnung, daß dem Einzelnen zwar auf der einen Seite ein möglichst großer Spielraum für freie persönliche Entfaltung verbleibt, sein Trieb zur schaffenden Thätigkeit nicht gelähmt, die Verantwortlichkeit für eigene Wirksamkeit nicht abgeschwächt wird, daß aber auch auf der anderen Seite nicht der Eine störend und verkümmernd in das Lebensgebiet des Anderen übergreife, daß gemeinschaftliche Anstalten für Förderung der Gesamtinteressen ermöglicht werden und daß das Einzelinteresse sich dem Gesamtwohl unterordne, wo ein Widerspruch zwischen beiden eintritt. Der idealen Forderung, daß in der Gesellschaft Allen gleichmäßig Gelegenheit zur persönlichen Entwickelung geboten, daß immer das Gesamtwohl und mit diesem auch das Wohl aller Einzelnen gefördert wird, entspricht allerdings keineswegs die Wirklichkeit. In der Geschichte spielen vielmehr Unterdrückung, Raub und Vergewaltigung eine große Rolle, einzelne Klassen der Gesellschaft sind immer bestrebt gewesen, sich den Löwenanteil an gesellschaftlichen Schöpfungen anzueignen und andere sich botmäßig zu machen. Die äußere Form, in der dies geschah, brauchte nicht immer eine gewaltthätige zu sein; sie konnte einen streng gesetzlichen Charakter tragen. Denn Gesetz und Recht sind nichts anderes als Erzeugnisse der rechtsbildenden Kräfte, d. h. aller Interessen, die sich dauernd Geltung zu verschaffen wissen. So kann ein Teil der Gesellschaft den anderen vollständig unterdrücken und sich dienstbar machen; ihre Herrschaft kann dabei eine ganz gesetzliche und rechtmäßige sein und als solche gemäß den entwickelten Rechtsanschauungen selbst von denjenigen betrachtet werden, welche jenen mittelbar oder unmittelbar, in offener oder verhüllter Weise mehr oder weniger tributpflichtig sind. Mit weiterer Entwickelung von Wirtschaft und Kultur bilden sich Zustände aus, bei denen auch die seither beherrschten Klassen mehr und mehr ihre Interessen geltend zu machen wissen, um am Kulturleben vollen Anteil zu nehmen. Nun beginnt das Rechtsgefühl der Gleichberech-

tigung Aller mehr und mehr Wurzel zu fassen; seine volle Bedeutung erlangt es aber erst dann, wenn es zum herrschenden wird, wenn hinter ihm die genügende Macht steht, um ihm praktisch Raum geben zu können. Alsdann beginnt sich der Gedanke des allgemeinen freien und gleichen Staatsbürgertums zu verwirklichen. Dieser Gedanke ist in den Kulturstaaten der heutigen Zeit anerkannt; grundsätzlich gilt politische Gleichberechtigung und Gleichheit vor Gericht, wenn auch wohl thatsächlich Standesangehörigkeit und Besitz gewichtige Unterschiede nicht allein in der wirtschaftlichen Lage, sondern infolge dessen auch in politischer Beziehung und selbst im Gebiete der Rechtsprechung bedingen können.

Die heutige gesellschaftliche Auffassung erkennt das Privateigentum an Gütern, insbesondere auch an den meisten Hilfsmitteln der Erzeugung als notwendig und berechtigt an, eine Grenze für den Besitzerwerb ist nicht gesetzt; sie gesteht ferner grundsätzlich freies Selbstbestimmungsrecht und freien Wettbewerb zu.

Nun sind aber ganz vorzüglich bei einem entwickelten Verkehre, wie ihn die heutige Kultur aufweist, Gewalten erforderlich, welche die allgemeine Ordnung aufrecht erhalten. Solche Gewalten sind einmal Bildung, Sitte und Gewohnheit, welche in unzähligen Fällen, meist ganz unbemerkt, ihre Herrschaft geltend machen, dann gesellschaftliche Verbindungen und zwar teils solche, deren Gründung und Erhaltung auf freiwillige Mitgliedschaft gestützt sind und die trotzdem eine ordnende Macht ausüben, teils solche, bei denen die Zugehörigkeit auf Zwang beruht. Die vorzüglichsten Verbindungen der letzteren Art sind heute Staat und Gemeinde, welche bestimmte örtliche Gebiete mit allen, die auf diesen leben, umfassen.

Charakteristisches Merkmal für den Staat ist insbesondere, daß derselbe in seinem Gebiete oberster Herrscher ist, ihm sind Personen und Güter im Staatsgebiete unterthan, er erläßt Gesetze mit bindender Kraft für seine Angehörigen. Das Dasein des Staates ist, ganz abgesehen von seiner Form, für den Menschen eine Naturnotwendigkeit, eine Abschaffung des Staates an und für sich (Anarchie) ist darum ein Unding.

§ 38. Die Aufgaben des Staates sind nun teils negativer, teils positiver Natur.

Zunächst liegt ihm ob, seinen Angehörigen und deren Rechten, soweit dieselben auf Grund der bestehenden Verfassung als wohlerworbene zu betrachten sind, den nötigen Schutz gegen widerrechtliche Eingriffe zu verleihen und die allgemeine Rechts- und Wirtschaftsordnung aufrecht zu erhalten. Diese Ordnung ist bestimmend für die Gestaltung von Produktion, Haushalt und Verteilung. Sie wird nicht gerade ausschließlich unmittelbar durch die gesetzgebenden Gewalten jeweilig neu geschaffen, sondern, sofern nicht eine vollständige Umwälzung der gesellschaftlichen Verfassung in Frage kommt, in ihren Hauptzügen anerkannt und nur in einzelnen Teilen umgeformt. Bei der allmählichen Umformung der allgemeinen Rechts- und Wirtschaftsordnung wirken alle rechtsbildenden Kräfte mit. Regierung und Volksvertretung können hierbei die ursprünglich treibende Veranlassung abgeben, meist aber sind sie Träger der gesamten Kulturinteressen, welche eben eine Aenderung nötig gemacht haben. Die oberste Herrschaft des Staates ist darum keineswegs etwa dahin aufzufassen, daß der jeweilige Regent in allem nach Laune und Willkür verfahren könne. Selbst die unumschränkte Despotie stößt in unkultivierten Ländern auf Grenzen, die sie nicht zu überschreiten vermag. Und in Kulturstaaten haben diejenigen, welche die Klinke der Gesetzgebung in der Hand halten, mit Strömungen und Mächten zu rechnen, welche auf ihre Anordnungen und Maßregeln bestimmend einwirken, eine Thatsache, die ganz vorzüglich dazu Veranlassung gab, von einem Naturrechte und von Rechten zu sprechen, welche im Staatsgebiete selbst mit denen des Staates auf gleicher Linie stünden.

Durch die allgemeine Rechtsordnung werden der persönlichen Lebensbethätigung Schranken gesetzt, innerhalb deren volle Freiheit im Interesse der geistigen persönlichen Entwickelung und damit auch der allgemeinen Wohlfahrt zu gewähren ist. Solche Freiheit ist insbesondere überall da am Platze, wo das persönliche Urteil allein entscheidend sein kann, wo die ungehinderte persönliche Wirksamkeit am ersprießlichsten, ein Staatseingreifen schädlich ist und das Interesse des Staates durch die persönliche freie Bethätigung nicht weiter gefährdet wird. Diese Schranken sind ganz bedingter Art, insbesondere sind sie vom Stande der gesamten Kultur abhängig. So kann freies Waldeigentum zugestanden werden, wo echt wirtschaftlicher Sinn der Bevölkerung feste Wurzeln geschlagen hat; es wäre dagegen bedenklich, wo man noch nicht eine solche Bildungsstufe erreicht hat, auf welcher wirtschaftlicher Vorbedacht gegenwärtig Opfer zu Gunsten der Zukunft bringt.

Die Wirksamkeit des Staates hat aber auch eine positive zu sein, indem er mittelbar oder unmittelbar das Wohl seiner Angehörigen fördert, sei es daß er Hindernisse hinwegräumt, welche der Entwickelung des Einzelnen im Wege stehen, sei es, daß er Einrichtungen und Anstalten schafft, durch welche unmittelbar die Kräfte der Einzelnen und der Gesamtheit gesteigert werden. Eine positive Thätigkeit des Staates ist am Platze, wo die Einzelkraft oder auch eine freie Verbindung solcher Kräfte nicht zureichen, um einen für die gesellschaftliche Entwickelung wichtigen Zweck zu erfüllen, wo der Einzelne hierzu nicht durch einen ihm in Aussicht stehenden Vorteil angereizt wird, wo ferner aus der freien Thätigkeit der Einzelnen Gefahren für das Gesamtwohl zu befürchten sind und wo endlich das Interesse des Gemeinwesens besser durch den Staat gewahrt werden kann, indem dauernde von augenblicklichem persönlichem Belieben unabhängige Einrichtungen geschaffen werden müssen und der Staat allein genügende Bürgschaft für Dauer und Nachhaltigkeit bietet und die Zweckerreichung sicher stellt.

Hiernach gibt es immer Gebiete, welche sich mehr für die öffentlich-gemeinsame Wirksamkeit, insbesondere für die des Staates eignen, und andere, welche der freien Privatthätigkeit zu überlassen sind. Die Grenzen zwischen beiden sind keine unabänderlich feststehenden. Dieselben hängen von Bildung und Gesittung, überhaupt vom Charakter der Bevölkerung, dann von der Gestaltung der gesamten Technik, der Wirtschafts- und der Verkehrsverhältnisse ab. (Früheres Fuhrwesen, heutige Eisenbahnen und Telegraphen; Unterrichtswesen ꝛc.).

§ 39. Die vorstehend mitgeteilten allgemeinen Sätze gelten auch für das Forstwesen. Wir verlangen in demselben ein beschränkendes oder förderndes Eingreifen des Staates, sofern es durch das Gemeinwohl als geboten erscheint, dagegen ist jede weitere Staatsthätigkeit unnötig und unzweckmäßig. Von einem allgemeinen irgendwie begrenzten Rechte des Staates zu sprechen, wie dies schon oft geschehen, hat hier keinen Sinn. Der Staat thut und soll ausführen, was das Gesamtinteresse erheischt. Dies Interesse selbst bedingt für ihn die sog. naturrechtliche Schranke, eine andere ist grundsätzlich nicht anzuerkennen. Etwas anderes ist es, wenn von den Befugnissen die Rede ist, welche auf Grund der Verfassung der Verwaltung zustehen, oder von den Grenzen, innerhalb deren die Gesetzgebung sich zu bewegen hat, so lange keine Aenderung der Verfassung durchgeführt wird.

Mit diesen Bemerkungen sind eigentlich die Begriffe Forst- und Jagdhoheit, sowie Forst- und Jagdregal wenigstens ihrem Wesen nach erledigt. Der Ausdruck Hoheit bedeutet hier ein Verhältnis der Ueberordnung. Er will einfach besagen, daß dem Staate die Befugnis zustehe, in Forst- und Jagdsachen alles anzuordnen oder zu verbieten, was das Staatsinteresse erheischt oder mit demselben nicht im Einklang steht. Theoretisch bedeutet dasselbe etwas Selbstverständliches oder eine einfache Folgerichtigkeit in ihrer Anwendung auf ein bestimmtes Gebiet. Praktisch kann der Ausdruck eine Berechtigung haben, wenn die Einwirkung des Staates auf Forst- und Jagdwesen eine weitergehende ist als in anderen Zweigen des gesellschaftlichen Lebens; insbesondere hatte er eine Berechtigung zur Zeit, als die Landeshoheit in den ersten Zuständen der Entwickelung begriffen war und als es galt, die Befugnisse des Landesherrn abzugrenzen oder zu erweitern.

Der verschwommene und schwankende Begriff Regal spielte früher im Forstwesen eine wichtige Rolle, zu einer Zeit als Staats- und Privatrecht, persönliches Interesse des Landesherrn und öffentliches Interesse noch mehr miteinander verquickt waren, als Vieles, was wir heute der ordnenden Staatsgewalt zugestehen, der persönlichen, mehr einer privatrechtlichen Charakter tragenden Vereinbarung zwischen Landesherrn und Ständen überlassen war und diese in Reversen gegen weiter gehende Anforderungen jenes Schutz suchten. Der Begriff Regal hatte damals auch einen anderen Sinn als heute. Im wesentlichen wird er oft als eine vom Staate auf bestimmtem Gebiete vorbehaltene ausschließliche Berechtigung aufgefaßt, deren Ausübung in gegebenen Fällen auf dem Wege der Belehnung auf andere Personen übertragen werden kann. Diese Uebertragung ist heute meist oder überhaupt in Wegfall gekommen. So bleibt denn als Merkmal des Begriffs nicht mehr viel übrig, wodurch er sich etwa von den sog. organischen Hoheitsrechten des Staates unterscheide. Als solche faßt man diejenigen auf, welche das Wesen des Staates ausmachen sollen, deren der Staat sich nicht entäußern könne, ohne sich selbst zu zerstören, Regalien aber könne er unbeschadet seines Bestandes aufgeben. Dieser Begriff der organischen Hoheitsrechte ist nun kein unbedingter. Wir können nur sagen, daß nach unserer heutigen Auffassung bestimmte Merkmale zum Staatsbegriff gehören, doch wurden sie nicht gerade immer als wesentliche Bestandteile desselben anerkannt. Auf der anderen Seite können ausschließliche Befugnisse, welche man als wesentliche Regalien (im Gegensatz zu den sog. Finanzregalien) bezeichnet, sich recht gut als notwendig für den Bestand des Staates erweisen. Eine feste, insbesondere gar eine für alle Zeiten giltige Grenze zwischen Regal und organischen Hoheitsrechten gibt es ebensowenig, als von einer unverrückbaren Schranke die Rede sein kann, welche das Gebiet der freien Privatthätigkeit von demjenigen der staatlichen Wirksamkeit scheidet.

Viele Schriftsteller nahmen nun früher auch den Bestand eines Forstregales an, die einen auf Grund rechtsphilosophischer Erörterungen über Zweckmäßigkeit und Notwendigkeit desselben, die anderen, indem sie sich auf das thatsächlich giltige Recht bezogen. Volle Klarheit über diesen Begriff suchen wir jedoch bei ihnen vergeblich.

Nach Moser, Forstökonomie von 1757 § 11, ist das Forstregal „das Recht der obersten Gewalt, nicht allein die zu dem allgemeinen Eigentum des Staates gehörigen Wälder nach Erforderung der gemeinschaftlichen Notdurft zu nützen, daraus Einkünfte für den Staat zu erheben

und alle dazu nötigen Gesetze und Anstalten zu machen, sondern auch über die in dem Eigentum der Privatpersonen befindlichen Waldungen und Gehölze die hohe Gerichtsbarkeit und gesetzgebende Macht auszuüben und den wirtschaftlichen Gebrauch derselben nach Maßgebung des gemeinschaftlichen Besten und des Landes Notdurft anzuordnen, dabei aber durch einen Nebenzweck Einkünfte zu ziehen."

Stisser (Forst- und Jagdhistorie, 1754 Kap. VI, § XVI) meinte, es werde ihm „niemand entgegen seyn, wenn er das heutige Forst- und Jagdwesen in Teutschland den Landesherrn als ein Regale ganz und gar übereigne, dahingegen aber die Landsassen und Vasallen, welche dasselbe nicht durch einen rechtmäßigen Titel erlangt, ausschließe und ihnen den Beweis einer unvordenklichen Verjährung oder Schenkung und Verleihung auferlege." Hierauf führt er 77 verschiedene, zum Teil etwas absonderliche Rechte als Bestandteile der forstlichen Obrigkeit (Regal) an, aus denen sich ergibt, daß er unter dem Regal im wesentlichen nur die Befugnis verstand, gewisse Verbote und Gebote für Waldeigentümer, Servitutberechtigte und Holzkonsumenten zu erlassen.

Jung (Kameralwissenschaft, 1790), Fulda (Finanzwissenschaft, 1816 § 105) u. a. definierten das Forstregal als Recht, die Staatsforste zu verwalten und die Privatwälder zu beaufsichtigen.

Dagegen rechnete v. Justi (Staatswirtschaft, 1758 II, § 97 und Finanzwissenschaft, 1766 § 443) zu den Regalien diejenigen Rechte, welche der obersten Gewalt über die zum Privateigentum nicht schicklichen Güter, insbesondere (§ 156) über solche, welche keiner besonderen Bearbeitung bedürften und die eine allzugroße Erstreckung hätten, als daß sie im Besitz einer Familie erhalten werden könnten. Solche Güter, zu denen auch der Wald gehöre, eigneten sich nach ihm nicht zum Sonderbesitz.

Hiermit übereinstimmend meinte Hundeshagen, nichts habe so sehr die Natur eines Regals, wie die Waldwirtschaft. Er wollte hiermit besagen, daß nur der Staat imstande sei, die Waldungen wirtschaftlich und dem Gesamtinteresse entsprechend zu behandeln, ohne daß er jedoch das wirkliche Vorhandensein eines Forstregals behauptete.

Dagegen sagte V. L. v. Seckendorff (der deutsche Fürstenstaat, 1656): „Nun ist zwar der Besitz und Genieß eines Waldes an sich selbst kein fürstlich Regal, indem gar viel Privatleute ihre eigenen Hölzer mit völligem Nutzen haben, sondern es bestehet die Herrlichkeit und regalischer Vorzug des Landesherrn, den er vor seinen Ständen und Unterthanen hat, sonderlich in dem Forstbann oder dem Recht, gewisse Waldordnungen aufzurichten und daran die Unterthanen mit dem Gebrauch ihrer Hölzer zu verbinden, wie auch in der Flöße und anderer sonderbaren Gerechtigkeit."

In der That verstand man unter Forstregal meist nur

1. Die gesetzgebende Gewalt im Forstwesen, sowie die Befugnisse, welche der Verwaltung auf Grund der bestehenden Rechtsordnung zustehen.

2. Rechte mit echtem Regalitätscharakter, welche sich der Staat ausschließlich vorbehalten hatte und deren Ausübung bisweilen auch verliehen wurde.

3. Fiskalische Rechte, welche sich aus dem Besitz und der Verwaltung der Staatsforste ergeben, servitutarische Rechte, wie überhaupt solche, welche nicht gerade staatswirtschaftlicher Natur sind.

§ 40. Während es, wie bereits V. L. v. Seckendorff hervorgehoben hat, ein Forstregal in dem Sinne nicht gegeben hat, daß der Staat sich allein die Befugnis zum Betriebe der Waldwirtschaft vorbehalten hätte, so ist doch die Jagd ganz oder zum Teil (Hohe Jagd) in einigen Ländern Regal gewesen.

Allerdings sind die Darlegungen über diesen Begriff in älteren Schriften oft recht unklar, mitunter etwas kindlich, so u. a. die eines J. E. v. Beust, Jagd- und Wildbannsgerechtigkeit 1744, welcher meinte (S. 14): „Nach denen göttlichen, natürlichen oder allgemeinen Völker- und Kayserlichen Rechten ist jedermänniglich erlaubt zu jagen. Mit der Zeit haben die Größeren und Mächtigeren sich das Jagen aus erheblichen Ursachen allein zugeeignet, was dem natürlichen Recht nicht zuwider. Denn es kann dasjenige, was ein Mensch dem anderen nicht verbieten kann, nicht auf hohe Landesobrigkeit appliciret werden ... Bei den alten Deutschen war das Jagen kein Regale ... Es bleibet also bei dem ersteren Satz: daß nemlich die Jagd- und Wildbannsgerechtigkeit respectu Principum unter die Regalia und ad Superioritatem zu zehlen sey; Krafft das dem Publico schädliche distincte Jagen aufgehoben und von den Landesherrn als ein Reservatum der Territorial-Jurisdiction und Ober-Bothmäßigkeit an sich gezogen worden." Treffender als hier durch fürstliche Liebedienerei konnte die Entstehung der Jagdregale, wie sie wohl viel vorkam, kaum gekennzeichnet werden.

Wie Stieglitz § 8 ff. ausführt, stand nach deutschem Rechte ursprünglich die Jagd dem Grundeigentümer zu, während nach römischem Rechte das freie Wild eine herrenlose Sache war, welche sich Jedermann aneignen konnte, und der Grundbesitzer nur das Recht

der Ausweisung von seinem Eigentum hatte, und zwar wäre das Jagdrecht mit dem echten Eigen verknüpft gewesen. Denn in alten Volksrechten wurde die Jagd mehrfach durch Strafbestimmungen geschützt, in den Gesetzen kommen keine Jagdverbote vor und später wird noch oft die Jagd als Zubehör des Grundbesitzes angeführt. Dann enthielt das alamannische Gesetz ein Verbot, fremdes Gelände ohne Erlaubnis zu betreten, und das ripuarische Gesetz bestimmte, was über die Wälder festgesetzt sei, das solle auch von Jagd und Fischerei gelten. Auf gemeinschaftlichen Grundstücken wäre die Jagd Gesamteigentum, in den noch nicht in Besitz genommenen Waldungen aber wäre sie frei gewesen (freie Pürsch). Später dagegen wurde das Jagdregal vielfach als thatsächlich zu Recht bestehend anerkannt, indem unter die landesherrliche Polizeigewalt in Jagdsachen auch eine ausschließende Befugnis zur Jagdausübung gerechnet und die Jagdrechte des Adels als auf eingeräumten Vorrechten und Verleihungen beruhend aufgefaßt wurden. Auf die Entstehung des Jagdregals wirkte zunächst vorbereitend der Einfluß der alten Bannforste, mit denen ein Beispiel der Ausschließung anderer von der Jagd gegeben wurde. Begünstigt wurde die Idee der Regalität weiter durch die Entwicklung der Landeshoheit, vorzüglich aber auch später durch den Umstand, daß die unteren Volksklassen das Recht, Waffen zu tragen, verloren. Bei den damaligen gesellschaftlichen Zuständen wurden persönliche, der Jagdleidenschaft entwachsene Uebergriffe um so mehr erleichtert, als ihnen Ohnmacht und Interesselosigkeit gegenüber stand und übereifrige Beamte immer sich fanden, welche dieselben mit Hinweisen auf Bibel (z. B. Buch Nehemia Kap. 2, V. 8 ff.) römisches Recht, Longobardisches Lehnrecht u. dergl. als rechtlich begründet darzuthun versuchten. Dabei kam ihnen der unbestimmte Begriff des Wildbanns, die Anwendung der Lehre von herrenlosen Sachen auf das Wild u. dergl. zu Hilfe. Endlich wurde auch noch als besonderer Grund für das Jagdregal die soziale Zweckmäßigkeit desselben angeführt, die in der Jagdausübung liegende Vorbereitung und Abhärtung zum Kriege und die Notwendigkeit für Bürger und Bauer väterlich zu sorgen, damit dieselben ihre Geschäfte nicht vernachlässigten, nicht durch Jagen verwilderten und dabei durch Unvorsichtigkeit sich und andere nicht gefährdeten. Nach Stisser war das Weydwerk dem Adel insonderheit zur lust, ergetzlichkeit und kurzweil vorbehalten. Der Geistliche gehöre zur Kirche, der Bauer zu Pflug und Ackerbau. Das Wohlseyn eines Landes erfordere, daß die Freiheit zu jagen soviel wie möglich eingeschränkt werde, weil dieselbe nur zu Müßiggang, Schwelgerei, Streit, Zank und Unheil führe. Dabei wurde auch auf die Wichtigkeit der Jagd hingedeutet, welche eine geordnete Jagdpflege erheische, während bei einer zu großen Anzahl von Berechtigten das Wild ausgerottet werde.

Nach Stieglitz III § 42 bestand das Jagdregal, obgleich nicht immer als solches mit klaren Worten aufgeführt: in Sachsen, Oesterreich, Steyermark, Jülich, Cleve und Berg, Halberstadt, Magdeburg, Brandenburg, Pfalz, Baden, Bayern, Hessen, Anhalt, Tirol, Friesland, Holstein, Reuß.

So heißt es u. a. im Preuß. A. L. R. II 16 § 20. „Das Recht, jagdbare wilde Tiere aufzusuchen und sich anzueignen, wird die Jagdgerechtigkeit genannt. § 39: Die Jagdgerechtigkeit gehört zu den niederen Regalien und kann von Privatpersonen nur so, wie bei Regalien überhaupt verordnet ist, erworben und ausgeübt werden.

Wo die Jagd nicht als Regal bezeichnet wurde, war sie doch meist ein Realrecht bevorrechteter Stände (meist des Adels) geworden, dessen Rechtstitel und Entstehungsgeschichte sich vielfach der geschichtlichen Forschung verschließen.

Heute ist die Regalität der Jagd fast in allen Kulturländern beseitigt (Frankreich 1789, linkes Rheinufer 1801, im übrigen Deutschland 1848 und später, in Oesterreich 1849) und das Jagdrecht grundsätzlich dem Grundeigentümer zugestanden.

§ 41. Die Forstordnungen. In früherer Zeit waren es die besonderen am Walde haftenden Berechtigungen und Verpflichtungen, dann vorzüglich die Sorge wegen entstehenden Holzmangels, welche mit Ausbildung und Erweiterung der Landeshoheit zum

Erlaß besonderer forstpolizeilicher Bestimmungen geführt haben. In der älteren Zeit trugen diese Bestimmungen mehr den Charakter von Wirtschaftsordnungen, d. h. von Anordnungen, welche ein großer Grundherr für Bewirtschaftung seiner eigenen Wälder traf. Im Laufe der Zeit aber machte sich mit erstarkender Landeshoheit mehr und mehr der Grundsatz der Staatseinmischung geltend, und es werden viele der anfänglich für die eigenen Waldungen bestimmten Ordnungen unter dem Titel Forstordnungen (Forst- und Jagdordnung, Wald- und Holzordnung 2c.) auf die Unterthanswaldungen ausgedehnt. Die Zahl dieser Forstordnungen, welche insbesondere seit Mitte des 16. Jahrh. in deutschen Ländern festgesetzt wurden, ist außerordentlich groß. Oft ist aus denselben nicht recht ersichtlich, welche Bestimmungen nur für herrschaftliche, welche für Unterthanswaldungen gelten sollen. Ursprünglich suchte man mit großer Milde das Privatinteresse zu schonen, doch machte diese Milde mit der Zeit einer größeren Zahl von Beschränkungen Platz. Aber auch da, wo mehr Verbote und Gebote erlassen wurden, gab man in der Einleitung vieler Forstordnungen die Versicherung, daß, „der Unterthanen Rechte und Freiheiten unbeschadet", dieselben nur gehindert werden sollten, die Waldungen „nach Willkür auszuhauen und zu verwüsten." Denn Oberaufsichtsrecht und Pflicht des Landesherrn verlangten, daß über gehörigen Gebrauch und Nutzung der Privatwaldungen sorglich gewacht werde.

Uebrigens wurden die Bestimmungen der Forstordnungen oft gar nicht gehalten, weshalb man sich genötigt sah, dieselben wiederholt in Erinnerung zu bringen und zu verschärfen. Eine dementsprechende Erklärung enthält bereits die F.O. für Hohenlohe von 1579. Nach Kius, das Forstwesen Thüringens im 16. Jahrhundert, gaben einst Schultheißen und Schösser in Eisenach die Erklärung ab, die Forstordnung sei nie gehalten worden, habe darum auch gar nicht gebrochen werden können.

Bemerkenswert ist ferner der 57. Artikel der F.O. für Steiermark, in welchem es heißt: „Allein all diese mehrfältige heilsamste und Landesvätterliche Veranlassungen, Gesätze und Befehle blieben zum Theil sehr schlecht und willkürlich, zum Theil aber gar nicht befolgt, der mißliche Waldungsumstand hingegen nahm von Tag zu Tage immer dergestalten zu, daß ..."

Als Gründe der Beschränkungen werden vorgeführt: die Wichtigkeit des Waldes für Wohl und Wehe der Zeitverwandten und Nachkommen; die Notwendigkeit, Holzmangel und Holzteuerung im Interesse der Konsumenten, insbesondere auch von Gewerbe und Bergbau, zu verhüten; den Uebergriffen der einzelnen Gemeindeglieder zu steuern; die Pflicht, den Waldeigentümer zur Sparsamkeit im eigenen Interesse anzuhalten, damit er sich einen Sparpfennig für die Zeit der Not erübrige; endlich das oft unverblümt in den Vordergrund tretende fiskalische Interesse an der Erhaltung landesherrlicher Berechtigungen in Privatwaldungen, an der Verhinderung mißbräuchlicher an den landesherrlichen Wald gestellter Anforderungen, an der Fürsorge für Staatsbergwerke sowie auch an der Hegung und Besserung der Wildbahn, wie denn gerade die Jagd in der Forstgesetzgebung der älteren Zeit eine hervorragende Rolle gespielt hat.

Mit dem, oft freilich recht engherzigen merkantilistischen Zeitgeist stehen viele Forstordnungen, insbesondere solche des 18. Jahrhunderts vollständig im Einklang, wenn sie den Einheimischen vor den „Auswärtigen" begünstigt wissen wollten und eingehende Bestimmungen zur Verhütung des Holzwuchers, der Ausfuhr 2c. trafen.

Vielfach wird das Roden von Wäldern überhaupt verboten oder von der Genehmigung der Behörde abhängig gemacht. Daneben findet sich oft das Gebot der Holzanpflanzung für Grundbesitzer und junge Eheleute. Ganz allgemein war das Verbot, den Wald zu verwüsten, zu verhacken und zu verösigen, worauf bisweilen strenge Strafen, wie z. B. Staupenschlag und Landesverweisung, gesetzt wurden. Ebenso findet man überall Bestimmungen zur Förderung oder auch Erzwingung der Holzsparung. Mehrfach sind Vorschriften der älteren Forstordnungen, wenn auch mitunter nur formell, bis in die neuere Zeit in Kraft geblieben (so heute noch in Weimar; in Württemberg hatte die Forstordnung von 1614 bis zum Jahre 1879 formelle Giltigkeit).

Uebrigens fanden diese zum Teil in den früheren politisch-sozialen Zuständen, sowie in der damaligen Gestaltung von Technik, Wirtschaft und Verkehr begründeten Bestrebungen einen lebhaften Nachklang in der späteren forstlichen Litteratur zu einer Zeit, als dieselben doch schon ein etwas stark spießbürgerlich-büreaukratisches Gepräge gewinnen mußten.

Auf ein näheres Eingehen auf die geschichtliche Entwickelung des oben berührten Gegenstandes wird hier, der Anlage dieses Werkes entsprechend, verzichtet.

§ 42. Die heutige Forstgesetzgebung. Die Frage, welche Maßregeln der Staat zu ergreifen hat, um die für die Gesamtheit wünschenswerten Zustände zu erzielen, hängt im wesentlichen von der Gestaltung des Waldbesitzes und von den durch Kultur, dann durch Lage und Natur des Landes bedingten besondern Bedürfnissen ab. Befindet sich der Wald in Händen, welche eine pflegliche Bewirtschaftung desselben gewährleisten, so bedarf es nicht der Maßregeln, welche bei vorherrschendem zersplittertem Privatbesitz erforderlich sind, um die Erhaltung des Waldes da zu sichern, wo dieselbe dem Interesse der Gesamtheit entspricht. Kann man bei hinreichend entwickeltem Verkehrswesen in Gegenden, in welchen durch Entwaldung keinerlei Gefahren hervorgerufen würden, aller Eingriffe durch die öffentliche Gewalt entbehren, so sind Beschränkungen da nicht zu umgehen, wo durch bestehende Rechtsverhältnisse (Waldservituten, gemeinschaftlicher Besitz mit ungeregelter Nutzung &c.) ein Widerstreit der Interessen bedingt wird, wo ein ungenügend ausgebildetes Verkehrswesen den Beitransport der unentbehrlichen Waldprodukte erschwert, während vom wirtschaftlichen Sinn der Waldeigentümer und der Inhaber von Berechtigungen Pflege und Erhaltung des Waldes nicht erwartet werden kann, oder wo, wie in Gebirgslagen, auf Flugsandboden, an steilen Flußlehnen &c., der Wald in hervorragendem Maß die Bedeutung eines Schutzwaldes hat.

In der Praxis der verschiedenen Länder hat sich nun ein ganz verschiedener Stand der Forstgesetzgebung ausgebildet, und zwar waren hierbei nicht allein die durch Wirtschaft, Verkehr und Landesnatur bedingten besonderen Bedürfnisse von Einfluß, sondern es hat auch vielfach die durch politische Verhältnisse bedingte Rechtsentwickelung eine wichtige Rolle gespielt. Dann sind auch die heutigen Bedürfnisse andere als die der Vorzeit, und der Kreis unserer Erkenntnisse ist durch Naturwissenschaften und Statistik bedeutend erweitert worden; daraus erklärt sich das in den 70er Jahren in vielen Ländern hervorgetretene Bestreben, die Forstgesetzgebung den Anforderungen der Gegenwart mehr anzupassen, sei es durch Beseitigung veralteter Beschränkungen, sei es durch Einführung von neuen, wo ein kräftigerer Schutz am Platze war.

Die neueren forstgesetzlichen Bestimmungen [12]) haben im Laufe dieses Jahrhunderts jene Anordnungen, welche teils dem Bestreben, der mißbräuchlichen Ausdehnung von Berechtigungen zu steuern, teils fiskalischem Interesse, teils der Angst vor Holzmangel entwachsen waren, meist vollständig verdrängt. Die gesetzliche Regelung von der Wirtschaft hinderlichen Berechtigungen (Gemeinheitsteilungs-Ordnungen, Ablösungsgesetze), die Entwickelung des die Holzverbringung mehr und mehr erleichternden Verkehrs, dann der gerade durch die frühere zu weit gehende Bevormundung geförderte Gedanke, daß bei ungehemmter Privatthätigkeit dem Interesse aller am vollständigsten genügt werde, führte in mehreren Ländern zur vollen Freiheit der Privatwaldwirtschaft. Aber auch der Gemeindewald wurde

---

12) Soweit die Litteratur, über welche ich verfügte, keine genügende Auskunft über die in Kraft bestehenden forstgesetzlichen Bestimmungen bot, habe ich solche erbeten und in freundlicher Weise erhalten von den Herren: Forstrat Fahrenheim zu Schwerin, Oberforstmeister Frhr. von Nordenflycht zu Neustrelitz, Forstrat Rausch zu Gotha, Forstsekretär (jetzt Forstmeister) E. Obstfelder zu Rudolstadt, Forstmeister Feye zu Detmold, Oberförster Ungerland zu Tautenhain, Kammerrat Dr. Braun zu Pohlitz bei Greiz, Forstassistent Matthes zu Eisenach, Dr. Hartwig zu Arolsen, Oberforstmeister Frhr. v. Rössing zu Dessau, Oberforstmeister Kühn zu Schleiz, Oberförster Steinmann zu Sondershausen, Forstmeister Otto zu Oldenburg, Oberforstinspektor Coaz zu Bern, Oberförster Göring zu Birkenfeld, Forstdirektor Emeis zu Twedt bei Flensburg.

vielfach von drückenden Fesseln befreit und in einigen Teilen von Deutschland der ungehinderten Selbstverwaltung überlassen (Näheres s. unten).

§ 43. Der Privatwald ist in folgenden Ländern keinen besonderen forstgesetzlichen Beschränkungen unterworfen, so daß ihn der Eigentümer ganz nach freiem Ermessen bewirtschaften und, wenn er es für zweckmäßig erachtet, auch ungehindert roden kann:

1. Preußen. Hier waren bis zu Beginn dieses Jahrhunderts neben den Bestimmungen des Allg. Landrechts eine Reihe von Provinzialforstordnungen in Kraft. Das A. L. R. (I. 8, § 83) verlangte, es sollten Wälder und beträchtliche Holzungen, die nach Beschaffenheit und Umfang einer forstmäßigen Bewirtschaftung fähig seien, nur dergestalt benutzt werden, daß dadurch keine den Grundsätzen der Forstwirtschaft zuwiderlaufende Holzverwüstung entstehe. Nach § 86 sollte derjenige, welcher sich einer Holzverwüstung schuldig gemacht habe, in der ferneren Benutzung seines Waldes auf so lange Zeit eingeschränkt werden, als zur Wiederherstellung desselben erforderlich sei. Die über die Waldwirtschaft, über Holzsparung, über Anlegung von Holz verbrauchenden gewerblichen Anstalten in der Nähe von Waldungen ꝛc. erlassenen Vorschriften waren keineswegs besonderer Art; denn in Landwirtschaft und Gewerbe begegnen wir ebenfalls weit gehenden Beschränkungen. War doch nach II, 7 § 8 ein jeder Landmann für verpflichtet erklärt, die Kultur seines Grundstückes, auch zur Unterstützung der gemeinen Notdurft, wirtschaftlich zu betreiben. Er konnte dazu vom Staate durch Zwangsmittel genötigt und, bei beharrlicher Vernachlässigung, sein Grundstück an einen Anderen zu überlassen angehalten werden (§ 9). Auch war es keinem Bauer erlaubt, seine Früchte auf dem Halm zu verkaufen (§ 12) ꝛc.

Eine vollständige Aenderung brachte die Landeskulturgesetzgebung des 19. Jahrhunderts. Den Grundstein derselben bildeten das bald nach dem Frieden von Tilsit erlassene Edikt vom 9. Oktober 1807, betr. den erleichterten Besitz und freien Gebrauch des Grundeigentums ꝛc., sowie die vom gleichen Geiste beseelten Edikte vom 14. September 1811, insbesondere das als „Landeskulturedikt" bekannte Gesetz. Nach § 1 dieses Ediktes wurden im allgemeinen alle Beschränkungen des Grundeigentums, welche aus der seitherigen Verfassung entsprangen, beseitigt. Im Einklange hiermit hob denn auch § 4 die Einschränkungen, welche teils das Allgemeine Landrecht, teils die Provinzialforstordnungen in Ansehung der Benutzung der Privatwaldungen vorgeschrieben hatten, gänzlich auf. Die Eigentümer können solche nach Gutfinden benutzen, sie auch zerstückeln und urbar machen, wenn ihnen nicht Verträge mit einem Dritten oder Berechtigungen anderer entgegenstehen. Mit dieser Einschränkung können auch landwirtschaftlich benutzte Grundstücke in Forsten verwandelt und solche jeder andern beliebigen Veränderung unterworfen werden. Diese für den damaligen Umfang des Staates erlassenen Bestimmungen erlangten bereits vor 1866 im ganzen Gebiet der preußischen Monarchie thatsächliche Geltung und zwar im Westen einfach dadurch, daß die formell nicht aufgehobenen Gesetze, wie die Verordnung der bayer.-österr. Administrations-Kommission zu Kreuznach vom 15. Dezember 1814, die Verordnung des Gen.-Gouvernements vom 17. August 1814 für die Landesteile zwischen Rhein, Mosel und Maas, die Kurkölnische Forstordnung von 1759, die Kurtrierschen von 1720 und 1786 ꝛc. praktisch außer Anwendung kamen.

Durch die Gemeinheitsteilungs-Ordnung vom 7. Juni 1821 wurde jedoch die Teilbarkeit gemeinschaftlicher Wälder insofern beschränkt, als dieselbe nur zulässig sein soll, wenn entweder die einzelnen Anteile zur forstmäßigen Benutzung geeignet bleiben oder vorteilhaft als Aecker oder Wiesen benutzt werden können.

In Sigmaringen waren durch Ges. v. 2. Aug. 1848 alle Beschränkungen aufgehoben worden, in Hechingen hatte dagegen das Ges. v. 25. Sept. 1848 noch die Bestimmung bestehen lassen, welche zu gänzlicher Rodung und Urbarmachung Staatsgenehmigung erforderte.

In den 1866 der Monarchie einverleibten Gebieten war die Privatwirtschaft teils frei, teils beschränkt.

In Lauenburg bestand für die an Stelle der früheren Mitbenutzungsrechte der Hofbesitzer an den Staatswaldungen abgetretenen Buschkoppeln ein Rodungsverbot und das Gebot nachhaltiger Bewirtschaftung, die übrigen Privatwaldbesitzer bedurften zu außerordentlichen Fällungen und Umwandlungen der Genehmigung der Landesregierung.

In Schleswig-Holstein mußten nach der Forst- und Jagdordnung vom 2. Juli 1784 und nach dem Edikt vom 15. Juni 1785 die Bondenholzungen, d. h. Waldungen, welche früheren Servitutberechtigten vom Staate als Abfindung zu freiem Eigentum überwiesen wurden, haushälterisch benutzt, sie durften ohne Genehmigung nicht gerodet werden, Bestimmungen, welche auch heute (1887) noch giltig sind.

In Nassau stand nach dem Edikt vom 9. Nov. 1816 zwar dem Eigentümer die Verwaltung und Benutzung seiner Waldungen zur freien Verfügung, doch konnte (§ 5) die Staatsregierung Vorkehrungen gegen die Zerstörung oder gänzliche Ausrottung eines Waldes treffen.

In Kurhessen sollten standesherrliche Waldungen nicht über Gebühr angegriffen und verödet werden (§ 132 des organ. Ediktes v. 29. Juni 1821), für Privatwaldungen bestand ein Devastationsverbot (§ 132 der Forststrafordnung v. 30. Dez. 1822), die Forstbehörde hatte darauf zu achten, daß keine forstwidrige Hauungen ausgeführt würden; im Kreise Schmalkalden waren

die Privatwaldungen am 14. Juli 1830 unter die technische Leitung der Staatsforstbehörde gestellt worden. In Hessen-Homburg war (1821) die Devastation untersagt, bei einem Besitz von mehr als 20 Morgen mußten Fällungs- und Kulturpläne vorgelegt werden.

In Hannover bestanden zwar formell verschiedene, je für die einzelnen früheren Fürstentümer erlassene beschränkende Bestimmungen (Verordnungen von 1665, 1678, 1681, 1815 2c.), dieselben hatten jedoch meist ihre Bedeutung verloren. Die Ueberwachung durch kgl. Forstbeamte, welche Rodungen und Devastationen zur Anzeige bringen sollten, war ohne Wirkung, weil jene Handlungen nicht überall mit Strafe bedroht waren.

In den von Bayern und Hessen 1866 abgetretenen Landesteilen galten die unten erwähnten Bestimmungen.

Für einzelne gemeinschaftliche Waldungen war schon früher eine Regelung durch Sondergesetze erfolgt (Haubergsordnungen für Olpe v. 25. Mai 1821, für Siegen v. 6. Dez. 1834, welche durch Ges. v. 17. März 1879 ergänzt und abgeändert wurde, für Freusberg und Friedewald v. 21. Nov. 1836, Waldkulturgesetz für den Kreis Wittgenstein v. 1. Juni 1854), indem die Besitzer der betreffenden Waldungen zu Genossenschaften vereinigt und diese im Interesse der Erhaltung und ordnungsmäßigen Bewirtschaftung ihrer Forsten der kontrollierenden Oberaufsicht der Regierung unterstellt wurden. Eine Ergänzung fand diese Sondergesetzgebung im Gesetz v. 14. März 1881, welches für etwa 100 000 ha gemeinschaftlicher Holzungen die Teilung erschwerte und dieselben unter die in den betreffenden Bezirken giltigen Gemeindewaldgesetze stellte.

Nun waren bereits in den 30er Jahren Versuche gemacht worden, gegen drohende Naturgefahren gesetzlichen Schutz zu bieten. Ein damals vorgelegter Gesetzentwurf wegen Abwendung von Versandungen und Befestigung der Sandschollen im Binnenlande kam nicht zur Erledigung. Später (1858, 1860, 1861) wurden wiederholt vom Abgeordnetenhause Anträge gestellt, welche auf Erlaß eines allgemeinen Waldschutzgesetzes abzielten. Ein hierauf 1868 vorgelegter, zum Teil allerdings verfehlter Entwurf, welcher die Bildung von Zwangsgenossenschaften vorsah, erlitt das gleiche Schicksal wie sein früherer Genosse. Infolge eines weiteren 1873 aus dem Schoße des Abgeordnetenhauses gestellten Antrages wurde 1874 ein Gesetzentwurf vorgelegt und 6. Juli 1875 das Ges., betr. Schutzwaldungen und Waldgenossenschaften, erlassen. Dasselbe schuf insofern einen gleichen Rechtszustand, als jetzt (§ 1) Bewirtschaftung und Benutzung aller Privatwaldungen, also auch derjenigen der neuen Provinzen freigegeben sind. Das Gesetz erstrebt die Erhaltung von Schutzwaldungen in solchen Fällen, in welchen dieselbe als notwendig erkannt ist. Waldungen, welche auf Grund desselben als Schutzwaldungen erklärt werden, können allen gesetzlich zugelassenen Beschränkungen unterworfen werden. Diese Wälder bilden also nebst den oben erwähnten, sowie nebst den auf Grund des neuen Gesetzes entstandenen Genossenschaftswaldungen und den angeführten Bondenholzungen (12 900 ha) eine Ausnahme. Erhebliche Erfolge sind durch das Schutzwaldgesetz von 1875 nicht erzielt worden, was wohl weniger der Weitläufigkeit des Verfahrens zu verdanken ist, als dem Umstande, daß die Neigung zu Beschränkungen immer leicht schwindet, wo es gilt, dieselben mit Opfern zu erkaufen. Uebrigens dürfte wohl auch die Zahl der Waldungen, welche man mit zureichendem Grunde als Schutzwaldungen bezeichnen kann, in Preußen so groß gerade nicht sein.

Von großer Wichtigkeit für die Forstwirtschaft in Preußen war der Erlaß der Gemeinheitsteilungsgesetze. Die Gemeinheitsteilungs-Ordnung vom 7. Juni 1821, welche von der Annahme ausging, daß jede Gemeinheitsteilung zum besten der Landeskultur gereiche, wollte eine schleunige Auseinandersetzung herbeiführen. Sie räumte deshalb das Recht auf Antragstellung (Provokationsrecht) dem Berechtigten wie dem Belasteten ein, nur sollte, wenn ersterer die Teilung beantrage, dem letzteren die Wahl der Berechnungsart der Entschädigungssumme und des Gegenstandes der Abfindung verbleiben, eine Bestimmung, welche durch das Ergänzungsgesetz vom 2. März 1850 dahin abgeändert wurde, daß nur noch bei Forsten dem belasteten Waldeigentümer das Recht, die Berechnungsart zu bestimmen, zugestanden wurde. Durch dasselbe Gesetz wurde die Zahl der gesetzlich ablösbaren Berechtigungen vermehrt. Weitere Gemeinheitsteilungsgesetze wurden erlassen am 19. Mai 1851 für die Rheinprovinz und nach 1866 für die neuen Provinzen.

2) Im Königreich Sachsen. Hier bestanden bis 1831 Bestimmungen, welche eine pflegliche Behandlung der Privatwaldungen, Verhütung der Ausstockung und den Wiederanbau alter Blößen bezweckten. Auf Grund von § 27 der Verfassungsurkunde von 1831, nach welchem die Gebarung mit dem Eigentum nur solchen Beschränkungen unterworfen sein soll, welche Gesetz und Recht vorschreiben, ist die Privatwaldwirtschaft in Sachsen thatsächlich vollständig freigegeben, wenn auch die früheren forstpolizeilichen Beschränkungen damit nicht gerade formell aufgehoben worden sind.

3) In einem kleinen Teile der Waldungen der beiden Großherzogtümer Mecklenburg. In Mecklenburg-Strelitz sind nach dem Erbvergleich vom 27. Febr. 1760 vollständig frei die an Zahl geringen Allodialgüter, ferner die Lehngüter, jedoch letztere bei Eichen- und Buchenbeständen nur hinsichtlich der Nutzung zu eignem Bedarf (zum Verkauf ohne Verwilligung dürfen alljährlich nur bis 12 Stück Eichen und 50 Stück Buchen kommen. Sollte die Nachhaltigkeit der Buchen- und Eichenbestände durch Verkäufe über dieses Maß gefährdet sein, so wird die nachzusuchende Bewilligung nicht erteilt); dagegen sind sie frei hinsichtlich der Nadelholz- und

übrigen Bestände. In Mecklenburg-Schwerin trat der genannte Erbvergleich bereits 18. April 1755 in Kraft; im übrigen gelten Bestimmungen der Polizeiordnung von 1572, der Landesreservate von 1621, des Holzedikts vom 24. Febr. 1750, welche freilich zum großen Teil veraltet und außer Gebrauch sind. Durch Verordnung vom 16. Febr. 1860 wurde den Allodialgütern die gleiche Befugnis bezüglich der Nutzung von Eichen und Buchen eingeräumt wie den Lehngütern. Die Forsten bäuerlicher Grundbesitzer, welche in Mecklenburg nicht wirkliche Grundeigentümer, sondern nur Erbpächter ihrer Besitzungen (zum Teil auch nur Zeitpächter) sind, werden lediglich durch die im Erbpachtvertrag auferlegten Bestimmungen beschränkt.

4) Im Großherzogtum Oldenburg und zwar im Fürstentum Lübeck seit 1842, im Fürstentum Birkenfeld seit 1844, im Herzogtum Oldenburg seit 1861 (durch Ges. v. 18. Jan. 1861 wurden die technisch allzusehr ins einzelne gehenden Vorschriften der F.O. v. 28. Sept. 1840 aufgehoben, welche Bestimmungen über Hiebsreife, Wiederkultur 2c. traf).

5) Im Herzogtum Anhalt seit 1848.

6) Im Herzogtum Altenburg nach der Verordnung vom 18. April 1848; der Privatwald ist nur soweit beschränkt, als dies die Rücksicht auf Rechte dritter erheischt. Um diese Rechte zu sichern, soll von jedem beabsichtigten Holzschlage Anzeige gemacht werden.

7) Im Fürstentum Schaumburg-Lippe.

8) Im Herzogtum Gotha.

9) Im Fürstentum Reuß j. L. (thatsächlich seit 1868, ohne daß jedoch eine diesbezügliche formelle Bestimmung durch Verordnung oder Gesetz erlassen wurde).

Die V.O. v. 19. April 1848, die Freigebung des Holzschlages betr., erschien nur für das Fürstentum Gera. Zwar brachte ein Minist.Reskr. v. 21. Dez. 1858 für das ganze Fürstentum das Verbot der Waldrodungen ohne obrigkeitliche Erlaubnis wieder zur Geltung, doch machen seit 1868 die politischen Aufsichtsbehörden keinen Gebrauch davon.

§ 44. In den übrigen Gebieten des Deutschen Reichs ist die Privatwaldwirtschaft mehr oder weniger beschränkt.

Die Rodung ist verboten ohne Genehmigung:

1) in der bayrischen Pfalz und

2) in Rheinhessen nach der Verordnung der Landesadministration zu Kreuznach vom 15. Dez. 1814. Diese Verordnung enthielt zwar auch Bestimmungen über die Waldbehandlung, sie forderte nachhaltige Bewirtschaftung und Schonung der jungen Schläge und Kulturen; doch waren dieselben nicht durch Strafbestimmungen gesichert, infolge dessen denn die Bewirtschaftung thatsächlich vollständig frei wurde. Eigenmächtige Rodung war dagegen mit Strafe bedroht; ferner

3) im Fürstentum Reuß ä. L. nach der Verordnung vom 13. Dez. 1870, auf Grund deren jedoch ein Teil der Privatwaldungen als „verfügbar" (anderweit nutzbar) freigegeben wurde. Die nicht verfügbaren Holzgrundstücke dürfen nur auf Grund eines erteilten Dispenses der Waldwirtschaft entzogen werden.

Durch Verbot der Waldverwüstung und Verbot der Rodung ohne Genehmigung werden die Privatwaldungen geschützt:

1) im Fürstentum Waldeck durch die Forstordnung vom 21. Nov. 1853, nach welcher neu angelegte Waldungen nach dem 1., bezw. nach dem 3. Umtrieb den gesetzlichen Beschränkungen unterstehen (vgl. Anm. 37 S. 462);

2) im Großherzogtum S.-Weimar auf Grund mehrerer älterer Gesetze, nach denen u. a. Holzschläge nur mit Genehmigung der landesherrlichen Forstbeamten, größere Holzabtriebe nur mit landesherrlicher Erlaubnis sollten stattfinden dürfen. Diese Gesetze wurden unterm 21. Sept. 1838 als giltig bezeichnet und deren pünktliche Handhabung eingeschärft, ohne daß jedoch alle Bestimmungen derselben, zumal die ganz veralteten, zur Anwendung kommen; praktisch gelten nur Devastations- und Rodungsverbot;

3) im Herzogtum Sachsen-Koburg nach dem Gesetz vom 20. Febr. 1860, welches auch ein Gebot der Aufforstung bestimmt bezeichneter Grundstücke enthält;

4) im Herzogtum Sachsen-Meiningen nach dem Gesetz vom 29. Mai 1856;

5) im Fürstentum Schwarzburg-Sondershausen nach der Verordnung vom 27. Febr. 1864, welche ausdrücklich die gesetzliche Giltigkeit verschiedener forstpolizeilicher Bestimmungen aus dem Jahre 1834 bestätigte und eine forstmäßige Behandlung der Privatwaldungen verlangt;

6) im Fürstentum Schwarzburg-Rudolstadt nach dem Gesetz vom 18. März 1840; auch wird die Begründung zur Erlaubnis bei Umrodungen aus dem Ges. v. 21. Febr. 1873 hergeleitet, nach welchem die Teilung von Forstgrundstücken ohne Genehmigung nicht gestattet ist;

7) im Herzogtum Braunschweig nach dem Gesetz vom 30. April 1861, welches im Interesse der Kontrolle die Anlegung von Forstlager-Büchern anordnet, in denen der gesetzlich zu erhaltende Waldbestand verzeichnet wird;

8) im Großherzogtum Hessen (Provinzen Oberhessen und Starkenburg) nach den Verordnungen vom 8. Aug. 1819, 26. Jan. 1838 und der Bekanntmachung vom 20. Dez. 1839; nach der V.O. v. 16. Jan. 1811 sollte kein Wald von der im Gesetz angeordneten speziellen Aufsicht frei sein. Das Gesetz von 1819 gestattete jedoch den Privaten, unabhängig von Vorschriften öffentlicher Forstdiener nach eigenem Ermessen über Fällungen und Kulturen zu verfügen. Die Privatwaldungen wurden in zwei Klassen eingeteilt. In die erste Klasse gehören

diejenigen, für welche eigene forsttechnische Beamte von dem Eigentümer angestellt werden. Den Eigentümern derselben steht die selbständige Regelung der Forstschutzverhältnisse zu. Die Privatwaldungen II. Kl., d. h. solche, für welche keine eigenen Techniker angestellt sind, werden für den Zweck des Forstschutzes in die Unterförstersbezirke verteilt und den von den Ortsvorständen ernannten Unterförstern oder Waldschützen zur Aufsicht gegen Frostfrevel anvertraut;

9) im rechtsrheinischen Teil des Königreichs Bayern nach dem Gesetz vom 28. März 1852; bis dahin waren außer einer großen Zahl von Mandaten und Reskripten 32 provinzielle Forstordnungen in Kraft. Außer den Bestimmungen über Rodung und Waldverwüstung enthält auch das bayer. Gesetz solche über Schutzwaldungen und Waldteilungen;

10) im Königreich Württemberg nach dem Gesetz vom 8. Sept. 1879. Bis dahin hatten die Bestimmungen der 1804 und 1805 auch auf Neuwürttemberg ausgedehnten Forstordnung von 1614 gesetzliche Giltigkeit. Nach derselben wurden die Privatwaldungen beförstert. Seit 1819 beantragte der Revierförster die Nutzungen, das Forstamt hatte sie zu prüfen und die Genehmigung der Direktionsbehörde einzuholen. Später wurde das Gesetz milder gehandhabt und schon vor 1842 das Forstpersonal beauftragt, keine zu große Aengstlichkeit und Strenge zu üben, insbesondere wurde 1844 und 1865 angeordnet, den Privaten thunlichst freie Hand zu lassen. Auch wurden Waldausstockungen nicht erschwert, wenn keine besonderen Gründe vorlagen. Das neue Gesetz von 1879 enthält außer dem Devastationsverbot und dem Rodungsverbot (ohne Genehmigung) noch besondere Vorschriften über Schutzwaldungen;

11) im Großherzogtum Baden nach dem Ges. v. 15. Nov. 1833, abgeändert und ergänzt durch die Gesetze v. 6. März 1845, v. 27. April 1854 und vom 15. Febr. 1879.

In der Markgrafschaft Baden standen im 16. Jahrh. sämtliche Waldungen unter Beförsterung. Bis 1819 durften die Waldbesitzer in ihren Waldungen ohne Erlaubnis und Anweisung der Förster nichts vornehmen. Doch hatte die strenge Bevormundung keinen günstigen Erfolg; fehlte es doch dem mit derselben betrauten Personal an der nötigen Bildung. Das provisorische Ges. v. 1821, insbes. aber das Ges. v. 15. Nov. 1833 gab die Bewirtschaftung frei. Das Ges. von 1854 brachte unter dem Einfluß veränderter politischer Strömungen wieder mehr Beschränkungen, doch schon nach wenigen Jahren wurden dieselben durch Uebung von Nachsicht und Erteilung förmlicher Dispense gemildert. Außer der Rodung ohne Genehmigung und der Devastation ist auch der Kahlhieb oder ein in seinen Folgen ähnlicher Hieb ohne Genehmigung verboten. Die Bestimmung, welche bei unerlaubter Ausstockung und ordnungswidriger Behandlung des Waldes die Beförsterung androhte, wurde 1879 aufgehoben;

12) in Elsaß-Lothringen nach dem Code forestier von 1827 und späteren hieran anschließenden französischen Gesetzen;

13) im Fürstentum Lippe-Detmold nach der Verordnung v. 25. Mai 1819, welche eigenmächtige Rodung, sowie forstwidrige Behandlung der Gehölze mit Beförsterung bedroht.

Waldteilungen sind in mehreren Ländern gesetzlich beschränkt (Verbot der Teilung unter einer bestimmten Minimalfläche, Verbot der Teilung gemeinschaftlicher Waldungen ohne Genehmigung); in andern werden sie in gewissen Klassen von Fällen verhütet (Anwendung der Gemeinheitsteilungs-Ordnungen, Sondergesetze über halb öffentlich-rechtliche gemeinschaftliche Holzungen 2c.).

Im ganzen unterliegen in Deutschland 2 019 000 ha Privatwaldungen, also 29,7 Proz. aller Privatwaldungen und 14,6 Proz. aller Waldungen, derartigen gesetzlichen Beschränkungen, insbesondere denen des Verbotes der Rodung ohne Genehmigung und der Waldverwüstung, während 4 777 000 ha oder 70,3 Proz. der Privatwaldungen und 34,5 Proz. aller Waldungen freigegeben sind.

§ 45. In Oesterreich sind durch das Forstgesetz v. 3. Dez. 1852 Rodung ohne Bewilligung und Devastation verboten. Das Gesetz enthält auch positive Vorschriften über Waldbehandlung (bei sog. Schonwaldungen) und gestattet Schutzwälder in Bann zu legen, d. h. für sie diejenige Behandlungsweise, welche zum Schutz von Personen und Gütern als erforderlich erscheint, genau vorzuschreiben. Im folgenden Jahre erschien ein Gesetz über Ablösung und Regulierung von Servituten. Vielfach wurde über den mangelhaften Erfolg des Forstgesetzes geklagt und dies dem Umstande zugeschrieben, daß es an Kräften zur Ausführung fehle. Infolge dessen wurden denn seit 1872 eigene technische Beamte für diesen Zweck bestellt und durch V.O. v. 27. Juli 1883 das der polit. Behörde beigegebene Forstpersonal verstärkt. 1878 wurde der Entwurf eines Gesetzes ausgearbeitet, welches an Stelle des bestehenden Forstgesetzes treten sollte, derselbe ist jedoch Entwurf geblieben. Inzwischen (1883) wurde ein Gesetz erlassen, welches im Gebiet der Stadt Triest die Karstaufforstung zu fördern bestimmt ist.

Dann erschien, veranlaßt durch die Ueberschwemmungen des Jahres 1882, unterm 30. Juni 1884 ein Gesetz, betr. Vorkehrungen zur unschädlichen Ableitung von Gebirgswässern, welches u. a. die Möglichkeit der Enteignung vorsieht.

In Ungarn trat 8. Juli 1880 ein neues Gesetz in Kraft, welches auf unbedingtem Waldboden, bes. auf Flugsand die Rodung untersagt, Neuaufforstungen, wo sie im volkswirtschaftlichen Interesse geboten seien, sowie die zwangsweise Regelung der Bewirtschaftung von aufgeforsteten Oeden und von Schutz- und Bannwaldungen anordnet.

Frankreich. Die Forstordnung von 1669 verpflichtete die Privaten unter schweren Strafen, ihre Waldungen in Schläge einzuteilen und bei der Bewirtschaftung alle Regeln zu

beobachten, welche für die kgl. Forsten galten. Durch Ges. vom 27. Dez. 1790 und vom 20/8 (29/9) 1791 wurden in einer für den Wald gefährlichen Zeit alle Beschränkungen plötzlich aufgehoben. Dagegen wurde durch Ges. v. 9. Floreal XI (29. April 1803) das Verbot der Rodung ohne Genehmigung für die Dauer von 25 Jahren eingeführt. Dasselbe besteht auch heute noch auf Grund des Code forestier vom 21. Mai 1827 und späterer Gesetze von 1847, 1850, 1853 und 1859 in Kraft.

Die Dünenwaldungen wurden schon seit 1810 streng überwacht (kein Hieb ohne Erlaubnis) und 29. April 1862 unter Staatsforstverwaltung gestellt. Ein Ges. vom 28. Juli 1860 betr. Wiederbewaldung der Gebirge ordnete Zwangsaufforstung mit allenfallsiger Enteignung, sowie die Gewährung von Staatsunterstützungen bei freiwilligen Aufforstungen an, das Ges. v 8. Mai 1864 machte jedoch an die öffentliche Meinung, insbes. an das Weidebedürfnis armer Gemeinden das Zugeständnis, daß auch die einfache Berasung statt der Bewaldung zugelassen wurde. Ein Gesetzentwurf von 1879 sah die Beförsterung in Gebirgswaldungen vor, doch kam der Plan nicht zur Ausführung. Dagegen wurde 4. April 1882 ein Gesetz über Wiederherstellung und Erhaltung der Gebirgsböden erlassen.

In der Schweiz war bis 1876 die forstliche Gesetzgebung Sache der einzelnen Kantone, welche zum Teil schon früher (z. B. in Zürich durch die Mandate v. 1702, 1773 und durch Gesetze v. 1807, 1837 u. 1860) gesetzliche Vorkehrungen trafen, insbes. die Rodung beschränkten. Die Ueberschwemmungen der neueren Zeit gaben zu einer einheitlichen und umfassenderen Regelung Veranlassung. Nachdem schon 1856 technische Untersuchungen von seiten der Bundesbehörden angeordnet und 1871 (nach der Ueberschwemmung von 1868) für Aufforstungen und Verbauungen im Hochgebirg durch den Bund Unterstützungen gewährt worden waren, wurde durch Art. 24 der neuen Bundesverfassung von 1874 dem Bund das Recht der Oberaufsicht über die Wasserbau- und Forstpolizei im Hochgebirge zugesprochen. Der Bund, hieß es, „wird die Korrektion und Verbauung der Wildwasser, sowie die Aufforstung ihrer Quellengebiete unterstützen und die nötigen schützenden Bestimmungen zur Erhaltung dieser Werke und der schon vorhandenen Waldungen aufstellen". Durch Bundesgesetz v. 24. März 1876 wurden hierauf die Gebiete (die Kantone Uri, Unterwalden, Glarus, Appenzell, Graubünden, Tessin, Wallis, dann die gebirgigen Teile von Zürich, Bern, Luzern, Schwyz, Zug, Freiburg, St. Gallen, Waadt) bezeichnet, in welchen der Bund die genannte Oberaufsicht ausübt und zwar über sämtliche Schutzwaldungen, Staats-, Gemeinde- und Korporationswaldungen und über Privatwaldungen, die nicht Schutzwaldungen sind, mit bezug auf Beschränkung der Rodungen, Aufforstung von Schlägen und Blößen, Regulierung von Servituten und Strafwesen. Die Regelung der Holznutzung in den Privatwäldern ist innerhalb der Schranken des Bundesgesetzes Sache der Kantone. Das „eidgenössische Forstgebiet" umfaßt 2,7 Million. ha mit 428 000 ha Wald.

Italien erfreute sich früher einer sehr mannigfaltigen Forstgesetzgebung. Eine einheitliche Regelung trat mit dem Ges. vom 20. Juni 1877 ein, welches das Land in zwei Teile schied (unterhalb und oberhalb der Vegetationsgrenze der zahmen Kastanie) und die Inbannlegung von Schutzwaldungen (Rodungsverbot, Aufforstungsgebot, Erlaß positiver Vorschriften über die Bewirtschaftung), die Bildung von Genossenschaften, wie auch allenfallsige Enteignung vorsieht. Die Vegetationsgrenze der zahmen Kastanie liegt im nördlichen Italien in einer Höhe von 400 - 700 m, im mittleren Italien erhebt sie sich bis 900 und in Sizilien bis 1200 m. In der oberen Zone bildet der »Vincolo forestale« (Forstbann) die Regel, in der unteren die Ausnahme.

Nach dem Gesetz von 1877 stehen unter dem besonderen Forstschutz

	oberhalb	unterhalb
	der Vegetationsgrenze der zahmen Kastanie	
	2 229 000 ha	1 800 000 ha
Nach früheren Gesetzen waren dem Forstbann unterstellt	2 484 000 „	3 030 000 „
somit wurden frei gegeben	2 55 000 „	1 230 000 „

In Schweden unterliegt die Privatwaldwirtschaft nur auf Flugsandstrecken einer Oberaufsicht, dann auf den Zinsgütern in Norrland (kein Holzverkauf ohne Genehmigung und Anweisung).

Ein dänisches Ges. v. 27. Sept. 1805 stellte die damals vorhandenen Hochwaldbestände unter Forstbann mit Verbot der Rodung und des Kahlhiebs.

Waldungen, welche Private mit Gemeinden oder dem Staat gemeinschaftlich besitzen, sind meist, wenn nicht überall, den Gemeinde- und Staatswaldungen gleichgestellt (vgl. d. bad. Ges. § 93, code for. Art. 1 Z. 6 u. Art. 115).

V. Beschränkungen der Privatwaldwirtschaft im Interesse einer angemessenen nachhaltigen Deckung des Holzbedarfs und einer wirtschaftlichen Benutzung des Bodens.

1. Die Begründung der Aufsicht.

§ 46. Die älteren Forstgesetze hatten lediglich die Holzversorgung im Auge, wenn sie im Interesse der Gesamtheit die Privatwaldwirtschaft beschränkten. Aber auch einem großen Teil der heutigen Forstgesetzgebung liegt dieser Gedanke vornehmlich oder ausschließlich zu Grunde.

Die übliche Begründung der Staatsaufsicht ist teils induktiver Natur, indem auf wirkliche Zustände von Privatwaldungen hingewiesen wird, zum Teil und zwar vorwiegend ist sie eine rein deduktive, indem aus allgemeinen Sätzen über die Besonderheiten der Waldwirtschaft Schlußfolgerungen auf die Gestaltung der Privatwirtschaft gezogen werden. Der Berufung auf die Erfahrung, welcher man häufig begegnet, ist oft kein großes Gewicht beizumessen. Die Erfahrung ist nicht selten nur eine vereinzelte gewesen, welche Veranlassung zu einer unzulässigen Verallgemeinerung gab. Oft auch hat die Berufung keine andere Bedeutung als die einer allgemeinen durch keine Belege gestützten Behauptung (z. B. schon Moser, Forstökonomie S. 783 u. a.).

Uebrigens sind die Anschauungen und Forderungen, von welchen ausgegangen wird und die mitunter auch wohl Erfahrungen als trübe erscheinen lassen, welche an und für sich zu Klagen nicht gerade berechtigen, nicht immer als zutreffend zu bezeichnen; so wenn verlangt wird, daß, im Gegensatze zu anderen Produktionszweigen, die Waldwirtschaft auf Erzielung des höchsten Rohertrages eingerichtet werden müsse, so daß sie auf möglichst kleiner Fläche auskomme, daß der Wald als eine Art unveränderliches Fideikommiß erhalten werde und dergl. mehr.

1. Zunächst wird auf die allgemeinen Aufgaben des Staates hingewiesen, dessen Pflicht es sei, dafür Sorge zu tragen, daß eine geordnete Deckung volkswirtschaftlich wichtiger Bedarfe erfolge und zwar nicht allein mit vollständiger örtlicher und zeitlicher Ausgleichung von Mangel und Ueberfluß, sondern auch in der Art, daß insbesondere da, wo der unbedingte Waldboden nicht ausreiche, für die Holzerzeugung möglichst wenig Fläche in Anspruch genommen werde. Das Holz aber sei ein wichtiges und unentbehrliches Gut, und zwar von um so größerer Bedeutung, je mehr durch seine Veredlung Gelegenheit zur Arbeitsanwendung geboten werde.

Vgl. die einleitenden Bemerkungen zu verschiedenen älteren Forstordnungen; dann die Einleitung zum Oesterr. Forstges. von 1852, in welcher es heißt: „Die Sicherstellung der in alle Lebensverhältnisse eingreifenden Holzbedürfnisse hat der Regierung stets die Verpflichtung auferlegt....“ Rössig, Polizei 1786 S. 330; Justi, Staatsw. 1755 II. § 159 ff.; Moser, Forstarchiv 8. S. 126 ff.; Wedekind in seinen Jahrbüchern Heft 15 u. a.; Heldenberg's Förster I. 2. S. 48; Burgsdorf II. S. 300; Laurop in der Diana II. S. 159; G. L. Hartig S. 126; Schenk a. verschiedenen Stellen; R. Glaß, Wie weit geht die Berechtigung u. Verpflichtung d. Staats in Beaufsichtigung der Bewirtschaftung und Benutzung der Privatforstgrundstücke (1844) S. 14; Meyer S. 80; Müller, Versuch rc. 1825; Hundeshagen S. 8; endlich in neuester Zeit Ney, der in Wiesbaden 1879 das Interesse der „nationalen Arbeit“ hervorhob u. a.

2. In den Anforderungen, welche im öffentlichen Interesse an die Waldeigentümer gestellt würden, meint man weiter, liege keine Verletzung privater Interessen und rechtlich begründeter Ansprüche. Denn einmal sei die Waldwirtschaft von jeher beschränkt gewesen [13]), jeder Besitzer habe seinen Wald nur unter solcher Bedingung erworben (geerbt, gekauft); dann sei eigentlich der Wald seiner Natur nach als Gemeingut zu betrachten [14])

---

13) Schulze, S. 120, R. v. Mohl u. a.

14) Krönke, Untersuchungen über den Werth des Holzes, 1806, S. 53 u. a.

Ferner werde dem Eigentümer nichts entzogen, das er auf Grund wirtschaftlicher Thätigkeit beanspruchen könne, da Mehreinnahmen aus dem Walde vorzüglich nur günstigen Konjunkturen zu verdanken und der Vorrat als ein Naturgeschenk zu betrachten sei, welches durch die Kultur nur wieder ersetzt werde [15]); endlich aber sei das Ziel der Beschränkung nur die beste Benutzung des Waldes [16]), sie richte sich gegen Mißbräuche des Eigentums und sei daher ebenso gerechtfertigt wie die vormundschaftliche Fürsorge, welche sich der Verschwender gefallen lassen müsse [17]).

Die vorstehend angedeuteten, zum Teil echt sozialistischen Gründe, welche übrigens in der forstlichen Litteratur und zwar häufig in sonderbaren Verquickungen mit kapitalistischen Grundsätzen und Forderungen zu Tage treten, sind zurzeit für eine beschränkende Staatsaufsicht nicht als zureichend zu betrachten. Sie mögen hervorgehoben werden, wenn einmal die Frage, ob Konjunkturengewinn, Zins- und Rentenbezug berechtigt sei, allgemein auf die Tagesordnung gesetzt wird. Uebrigens ist der heutige Kulturwald keineswegs ausschließlich als Naturgeschenk und als Wiederersatz eines ausgenutzten Naturwaldes zu betrachten. Daß der heutige Privatwald unter der Voraussetzung gesetzlicher Beschränkung erworben worden sei, ist keineswegs überall zutreffend, in Preußen z. B. ist er seit nunmehr 76 Jahren vollständig frei.

Daß diejenigen, welche für eine Beaufsichtigung der Privatwaldwirtschaft sprechen, nur die vorteilhafteste Benutzung des Waldes im Auge haben, ist wohl nicht zu bezweifeln, dagegen steht nicht gerade so unbedingt fest, daß die Anschauungen über die beste Wirtschaft einander auch wirklich decken. Colbert wollte mit seinem Tarife von 1666 auch das beste, ebenso die alten spießbürgerlich-patriarchalischen Verwaltungen deutscher Duodezstäätchen und Reichsstädtchen. So lange die deutschen Forstwirte selbst noch über wichtige Fragen der Wirtschaft im Streite liegen, kann man ihnen nicht zugestehen, über die richtige Behandlung von Privatwaldungen zu befinden. Ueber ein bescheidenes Maß der Anforderungen, wie es in mehreren deutschen Ländern besteht, dürfte schon aus diesem Grunde doch wohl nicht hinausgegangen werden.

Unserer heutigen Wirtschaftsordnung entspricht es nicht, den Staat von vornherein zur Deckung des Holzbedarfs zu verpflichten. Dagegen ist unbedingt die Zulässigkeit und Notwendigkeit einer solchen Fürsorge auch bei der gegenwärtig herrschenden Staatsauffassung zuzugeben, sobald die freie Privatwirtschaft nicht dem Gesamtinteresse entspricht.

Demgemäß bezeichnet man denn auch

3. Die Staatsaufsicht als notwendig und vorteilhaft und zwar

α) weil die wirtschaftlichen Kräfte der Privaten unzulänglich für eine gute pflegliche Waldwirtschaft seien.

Ihnen mangelten die nötigen Kenntnisse für einen geregelten Betrieb [18]). Der Wirkungskreis sei bei ihnen zu klein, als daß der Privatdienst tüchtige Männer anlocken könne [19]). Dann fehlten ihnen die für die Forstwirtschaft erforderlichen Mittel [20]). Die Waldwirtschaft könne nur im Großen angemessen betrieben werden; die freie Privatwirtschaft biete aber keine Sicherheit gegen Zersplitterung, sie führe infolge dessen leicht zur Waldverwüstung [21]).

Eine Beaufsichtigung sei ferner auch deswegen geboten, weil die Privaten nicht im stande seien, den Gesamtbedarf des ganzen Landes zu überschauen und ihre Wirtschaft dem-

15) Moser, Forstarchiv I. S. 4; Fischbach, Forstwissenschaft, 3. Aufl. S. 598 ff., wo auch die Ansicht ausgesprochen wird, daß der Private aus dem angegebenen Grunde gar nicht mit Recht Zinsen für seine Kulturauslagen beanspruchen könne.

16) Moser, Forstökonomie S. 781; Mantel auf d. Versammlung deutscher Land- und Forstwirthe in München 1844; Roth in d. Allg. F. u. J.Z. 1877 S. 259.

17) v. Holleben auf der Münchener Versammlung 1844 u. a.

18) Hazzi, Echte Ansichten der Waldungen u. Förste, 2 Bde. 1805, I. S. 149; Hundeshagen S. 68; G. L. Hartig S. 108; Schulze S. 119; Reber S. 145; Schenk, Forstrecht S. 98, A. F. u. J.Z. von 1826 Nr. 83 ff. u. Bedürfniß ꝛc. II. S. 192, 342; Arnsperger, Zeitschrift I. 1. S. 26; Papius, Ueber Forstpolizei 1824, S. 65; Laurop in der Diana II. S. 159 u. 167 ff.; Seuter, Versuch S. 542; Grebe, Beaufsichtigung der Privatwaldungen, 1845 S. 58; Umpfenbach, Finanzwissenschaft S. 32; Fischbach S. 581.

19) Papius a. a. O. S. 66.

20) Ein Aufsatz in Heldenbergs Förster II. S. 22; Soden, Nationalökonomie V. S. 58; Grebe a. a. O. S. 58; Fischbach S. 581; vgl. auch unten.

21) Laurop in der Diana II. S. 174 ff., der insbesondere befürchtet, die Privaten möchten „die in jeder Hinsicht nachteilige Plenterwirtschaft einführen", ein sprechender Beleg für meine oben ausgesprochene Ansicht. Schenk, Bedürfniß II. S. 342, A. F. u. J.Z. von 1826 Nr. 83 ff. u. a.

selben entsprechend einzurichten, zumal die Maßregeln, welche die einzelnen Privaten ergriffen, nicht in dem nötigen inneren Zusammenhang stünden und jeder nur nach seinem eigenen Ermessen handele[22]) ꝛc.

β) Vorzüglich aber wird hervorgehoben, die privatwirtschaftlichen Bestrebungen stünden mit den Zwecken und Zielen der Forstwirtschaft im Widerspruch.

Die Erträge gingen so spät ein, daß neue Kulturen demjenigen, welcher sie ausführe, keinen Vorteil mehr brächten. Schon deswegen sei der Private geneigt, das Interesse seiner Nachkommen seinem eigenen augenblicklichen hintanzusetzen[23]). Ein Interesse zu Kultur und pfleglicher Wirtschaft liege aber um so weniger vor, als die Forstwirtschaft an und für sich unrentabel sei und eine Erhöhung der Einträglichkeit durch Preissteigen nur noch mehr zu weiterer Ausnutzung und zur Herabsetzung des Umtriebs reize und damit zur Bodenverschwendung führe[24]). Der Private werde demnach bei jeder eintretenden Not versucht sein, in den Holzvorrat einzugreifen, da derselbe wegen der Schwierigkeit der Kontrolle nicht als Unterpfand für ein Anlehen benutzt werden könne. Auch biete der Wald, welcher zudem vielen Gefahren ausgesetzt sei, kein derartiges Feld für die Spekulation, wie es im Interesse der Privatwirtschaft liege[25]). Demnach sei die freie Privatwirtschaft nicht imstande, den Holzbedarf in angemessener Weise zu decken, es werde Holzmangel entstehen und dann sei eine monopolistische Ausbeutung der Käufer zu besorgen[26]).

γ) Zu gunsten der Staatsaufsicht wird ferner noch hervorgehoben, es könnten durch Freigebung wohlerworbene Rechte Dritter verletzt werden[27]).

Dieselbe werde eine Vermehrung des Holzfrevels zur Folge haben und insbesondere den Forstschutz in Staatswaldungen erschweren[28]), jedenfalls aber seien, weil in der Waldwirtschaft begangene Fehler nur schwer wieder gut gemacht werden könnten, die gelinderen vorbeugenden Maßregeln einer Aufsicht dem immer lästigen und empfindlichen nachträglichen Einschreiten vorzuziehen[29])

---

22) Schenk, Forstrecht S. 98, Bedürfniß II. S. 342; Laurop, Diana II. S. 181 ff.; R. v. Mohl, Polizei II S. 239 u. a.

23) Moser, Forstökonomie S. 258; Heldenbergs Förster II. S. 22; Grünberger, Einige Ansichten von dem Forstwesen in Bayern, 1805 (gegen Hazzi) S. 84; Schenk, Forstrecht S. 98 ff., Bedürfniß ꝛc. S. 95 ff., 337; v. Soden, Nationalökonomie V. S. 58; Laurop in der Diana II. S. 162; Papius, Polizei S. 66; Reber S. 145; Seutter, Versuch S. 543; Bülau, Staatswirtschaftslehre, 1835 S. 273; Grebe, Beaufsichtigung S 59; M. Mohl, Beiträge zur Walderhaltungsfrage S. 23; Stieler das. S. 53; Fischbach S. 581; Bluntschli, Staatsrecht II. S. 390; Inschrift auf einem Baume des Thiergartens zu Cleve: »As de Boom is groot, is de Planter dood«, unter welche Prinz Moriz von Nassau-Siegen (Statthalter seit 1666) schreiben ließ:
»Planten, bouwen en graven laat U niet verdrieten,
»Dann zult Gy en die, die na U zyn, het genieten«.

24) Heldenbergs Förster I. 2. S. 1; Burgsdorff II. S. 304; Krause S. 9, 16 ff.; Krönke a. a. O.; Hartig, F. u. J.Archiv I. 2. S. 84 ff., Direktionslehre S. 107; Linz, Die Grenze zwischen der Wald- und der Feldkultur (1821); ders., Vertheidigung des höchstnachhaltigen Forstnaturalertrages (1824); Herrfeldt, Ist d. Forstwirtschaft der Privaten von den Fesseln der Forstpolizei zu entbinden? (1818); Papius, F.-Polizei S. 26, 61; ders, Holznoth, 1840, S. 33 ff; Müller, Versuch zur Begründung eines allg. Forstpolizeigesetzes (1825); Reebauer § 26; Cotta, Grundriß, 1832 S. 262 ff.; Schenk, Bedürfniß I. S. 101, 361 ff., 401 ꝛc., II. S. 82, 186; Schulze S. 31, 119; Meyer S. 167; Hundeshagen a. a. O., R. v. Mohl I, S. 236 ff.; Seutter, Versuch S. 43 ff., 544 ff.; Reber S. 145; Grebe S. 29 ff., 56; Thünen, d. isol. Staat I S. 188 ff.; Bülau, Staatswirtschaftslehre S. 273: „Aus unpfleglicher Forstwirtschaft ist ein höheres Kapital zu gewinnen, als eine pflegliche verzinst“; Weber, Pol. Oek. II. 1813. S. 488; Roscher II. § 187; Fischbach S. 582, 586 ff.

25) Schenk, Forstrecht S. 100; Laurop, Diana II. S. 159, 179; Grünberger S. 84; Grebe S. 57 ff.; Fischbach S. 581.

26) Schenk S. 101 u. A. F. u. J.Z. von 1826; Meyer S. 171; Laurop, Diana II. S. 159.

27) Bese, Vertheidigung der freien Benutzung und Bewirtschaftung der Privatholzgrundstücke, 1845 S. 53

28) Laurop, Diana II. S. 179; Reber S. 145; Grebe S. 65.

29) Reber S. 146; Hundeshagen S. 48; K. Stieler bei M. Mohl S. 55 u. a.

Nicht unerwähnt möge schließlich noch die naive Ansicht des Populationisten Darjes (Kameralw. S. 552) bleiben, welcher in der Staatsaufsicht eine günstige Gelegenheit zur Erhaltung einer größeren Zahl von Familien erblickte, da dieselbe die Bestellung besonderer Aufsichtsbeamten nötig mache.

2. Die Gründe gegen die Staatsaufsicht.

§ 47. Die Gegner der Staatsaufsicht über die Privatwaldwirtschaft berufen sich ebenso wie die Freunde derselben auf die Erfahrung. Noch mehr aber stützen auch sie sich auf echt deduktive Erwägungen, bei denen freilich manche Uebertreibungen und falsche Verallgemeinerungen unterlaufen.

1. Die Privatwirtschaft, so wird ausgeführt, sei vollständig zulänglich, um allen im öffentlichen Interesse an den Wald zu stellenden billigen Anforderungen zu genügen. Ein Grundsatz, welcher in anderen Wirtschaftszweigen in Lehre und Leben zur Anerkennung gelangt sei, werde sich auch in der Forstwirtschaft bewähren. Die beste Bürgschaft für eine gute Wirtschaft biete die Aussicht auf einen zu erzielenden Vorteil. Man möge nur die Hemmnisse, welche, wie die Staatsaufsicht, einer Erhöhung der Einträglichkeit im Wege stünden, hinwegräumen und es werde dann keine Fläche unbebaut bleiben, wo die Kultur sich lohne, und die Wirtschaft werde, sofern sie vorteilhaft sei, auch eine gute im volkswirtschaftlichen Sinne sein. Sei aber einmal ein Privater nicht in der Lage, seinen Wald richtig zu behandeln, so werde der Verkauf für ihn sich als vorteilhaft erweisen, der Wald gehe dann in bessere Hände über. Erniedrigung der Umtriebszeit, Rodung und landwirtschaftliche Verwendung des Bodens dürfe man aber nicht, wie dies schon oft geschehen, als gleichbedeutend mit schlechter Wirtschaft und Waldabschwendung betrachten. Ueberhaupt sei die Anschauung verkehrt, als ob immer nur die Gegenwart unwirtschaftlich handele. Das Holz, welches heute einer Ausnutzung hintangehalten werde, weil man eine unvorteilhafte Verwertung befürchte, könne von späteren Käufern ebenso gut in unwirtschaftlicher Weise verwendet werden. Es sei wohl möglich, daß einzelne Waldeigentümer schlechte Wirte seien, doch lasse sich dies nicht von allen sagen. Die Mehrzahl behandele, zumal auf höherer Kulturstufe, ihre Besitzungen immer pfleglich. Darum brauche man keine Sorge vor Holzmangel zu hegen, der überdies gar nicht so plötzlich und unvermittelt eintreten könne, als daß man nicht, wenn wirklich eine Gefahr drohe, bei Zeiten wirksame Hilfe schaffen könne. Verkehrsentwickelung, Holzersatzmittel und die Möglichkeit, den Holzverbrauch ebenso leicht ausdehnen als einschränken zu können, ließen jede Besorgnis als eitel erscheinen. Uebrigens spreche die Erfahrung gar nicht dafür, daß die Privatwaldwirtschaft durch Freigebung derselben verschlechtert werde. Man habe früher über dieselbe geklagt, als die Forstordnungen sie in sehr beschränkender Weise bevormundeten, man klage heute in Ländern, in welchen man sich einer gesetzlichen Staatsaufsicht erfreue, über Rückgang der Forstwirtschaft und Waldverwüstung; dagegen hätten Länder, wo die Wirtschaft freigegeben sei, Privatwaldungen aufzuweisen, welche für die Staatswirtschaft als Muster hingestellt werden könnten. Sollten aber mehrfach Zustände anzutreffen sein, welche nicht befriedigten, so möge man erst den wirklichen Ursachen derselben nachspüren, statt ohne weiteres zur Bevormundung seine Zuflucht zu nehmen. Gesetzliche Vorkaufsrechte, Berechtigungen, Rechtsunsicherheit (Revolutionszeit in Frankreich) könnten leicht den Bestand von Waldungen gefährden, ohne daß gerade deren Verschlechterung dem Eigennutz und dem Unverstande der Besitzer zugeschrieben werden dürfe. Insbesondere aber wird von mehreren Schriftstellern ausdrücklich hervorgehoben, daß trotz aller Klagen noch kein Holzmangel eingetreten sei. Sehe man sich im Gegenteil doch oft veranlaßt, über Holzverschwendung Beschwerde zu führen.

Zu vergl.: Bereits Noe Meurer 1618; Murhard, Ideen S. 417; v. Jakob, Polizei S. 387, 394 ff.; Heldenberg in seinem Förster I. 1; Rede des franz. Tribun Girardin im Jahre XI, angeführt bei Hazzi S. 170; Schmalz, Staatswirtschaft, 1808 S. 303; Krug

S. 460 ff.; Soden, Nationalökonomie I. S. 112 ff.; Krehl S. 39; Lotz, Handbuch der Staatswirtschaft III. S. 36, 47; Moltke, Einnahmequellen, 1840, S. 38; Hazzi II. S. 412, 244. I. S. 158; Bese S. 59; Kasthofer, Wälder u. Alpen S. 121; Ziement bei Meyer u. Behlen Zeitschrift II. 4. S. 8, 22; dieselbe Zeitschrift. N. Folge 1831 IV. 1. S. 89 ff.; Stieglitz das. in V. 2. von 1827; Pfeil, Ursachen des schlechten Zustandes der Forsten, 1816 S. 34 ff.; dann I. S. 300, 359 ff., II. S. 101 ff.; Grebe S. 80; Rentzsch in Eras, Jahrbuch II., 1869 S. 122; Ders., Der Wald im Haushalt der Natur und der Volkswirtschaft, 1862; Vogelmann, Forstpolizeigesetze; Beck, Waldschutzfragen II. S. 100.

2. Die Aufsicht wird aber nicht allein als unnötig, sondern auch als nachteilig bezeichnet. Denn einmal sei es der Regierung schwer, ja geradezu unmöglich, überall das Richtige zu treffen. Die angestellten Bedarfsrechnungen seien unzureichend. Ganz abgesehen davon, daß sie überhaupt nicht zuverlässig seien, dürften sie sich nicht lediglich auf die derzeitigen Wirtschafts- und Haushaltungseinrichtungen stützen; für die Zukunft aber eine zutreffende Rechnung anzustellen, sei unmöglich. Dann seien die Staatsbeamten nicht im stande, ein für allemal die beste Wirtschaft zu bestimmen. Denn dieser Begriff sei kein unveränderlicher, dagegen seien von Einseitigkeit und Uebereifer leicht Mißgriffe zu besorgen. Besonders mißlich aber sei es, wenn der Staat die Privatwirtschaft beaufsichtigen wolle, ohne selbst das nötige technisch und sittlich tüchtig durchgebildete Personal zu besitzen, indem dann der Verkehrtheit und der Willkür Thür und Thor geöffnet werde [30]).

Infolge hiervon würde die Aufsicht leicht hart und ungerecht. Sie untergrabe die Lust zum Waldbau und fördere, indem gute und schlechte Wirtschafter auf eine Linie gestellt würden, nur die Verschlechterung der Forstwirtschaft. Leicht habe sie große Verluste im Gefolge, sobald sie in einseitiger Weise zu viel Wald erhalte und so dem unwirtschaftlichen Holzverbrauch Vorschub leiste [31]).

Wolle man ein Forstgesetz, welches an der Staatsaufsicht festhalte, streng durchführen, so erfordere dies einen hohen Kostenaufwand. In diesem Falle müsse aber auch der Staat genügende Sicherheit gegen unfähige Vormünder und für eine angemessene Wirtschaft bieten. Wolle er eine solche Verantwortlichkeit nicht übernehmen und außerdem auch möglichst an Kosten sparen, so könnten die Forderungen des Gesetzes leicht umgangen werden; sie blieben auf dem Papier stehen [32]).

3. Statt in einseitiger Weise Waldungen zu beschränken, weil sie einmal zufällig Waldungen seien, während benachbartes Gelände frei bleibe, weil dasselbe, und zwar oft auch ganz zufällig, der landwirtschaftlichen Benutzung zugeführt wurde, und statt in die Hand der Regierung eine bedenkliche Macht zu legen [33]), möge der Staat auf anderem erfolgreicherem Wege das gesteckte Ziel erstreben durch Beseitigung der einer guten Wirtschaft entgegenstehenden Hindernisse, sowie durch positive Förderung derselben (Wegebau, Lehranstalten, Sorge für guten Schutz; Beseitigung von schädlichen Berechtigungen 2c.) [34]).

30) Krug S. 446, 455; Jakob, Polizei 392; Hazzi I. S. 173; Pfeil I. S. 232 u. Ursachen S. 32 ff.; Forstpolizeigesetze S. 134. 193; Arnsperger, Zeitschrift I. 1. S. 31; Ziement bei Meyer u. Behlen, Zeitschrift II. 4. S. 4, 11; Grebe S. 36. 80; Bese S. 63; Vogelmann u. a.

31) Krehl S. 41; Krug S. 445; v. Jakob S. 399; Murhard, Ideen; v. Soden V. S. 55; Lotz § 4; Zeitschrift f. F. u. J.Wesen, N. Folge IV, 1 von 1831 S. 104, Ziement das. II, 4. S. 12; Pfeil, Ursachen S. 11, I. 71; Cotta, Grundriß S. 275; Hazzi I. S. 154; Bese S. 23; Grebe S. 76 ff.; Vogelmann S. 95; Wessely, Jahrbuch II.

32) Grebe S. 77; Z. f. F. u. J.W. N. Folge IV. 1. 1831 S. 103; Ziement das. II. 4. S. 23; Arnsperger, Zeitschrift I. 1. S. 13; Pfeil, Ursachen S. 24; Vogelmann S. 37, 51 ff. In Baden (1854; vgl. Vogelmann) und in Württemberg (M.Erlaß v. 28. Dez. 1841; Verfügung v. 21. März 1865) sah man sich zu milder Handhabung der Gesetze veranlaßt. In der Forstverwaltung Bayerns (1861) heißt es S. 404: „Diese belästigenden Beschränkungen, welche zudem in den meisten Fällen über eine leere Förmlichkeit sich nicht erhoben".

33) Soden I. S. 10.

34) Ziement bei Meyer u. Behlen II. 4. S. 8; Lotz, Handbuch d. Staatswirtschaft; Pfeil a. a. O., insbes. auch Kr.Bl. I. 1. S. 161 ff.

Hege man aber auch dann noch Besorgnisse, so möge der Staat selbst so viel Wald erwerben, daß keine Gefahren für das Gesamtinteresse mehr zu befürchten seien. Ueberhaupt könne man überall, wo Staats- und Gemeindewald in größerer Ausdehnung vorhanden sei, die Privatwirtschaft freigeben, zumal Verkehrswesen und Holzersatzmittel das geschichtliche Gespenst der drohenden Holznot heute als eitel erscheinen ließen[35]).

3. Die Beschränkungen im einzelnen.

Die Maßregeln, welche die alten Forstordnungen anordneten oder verschiedene forstliche Schriftsteller empfohlen haben, um dem Holzmangel vorzubeugen, sind teils darauf gerichtet, die Holzproduktion zu mehren und zu bessern, teils der Ausdehnung des Holzverbrauchs entgegenzuwirken, wobei man auch wohl so weit ging, eine Verhinderung der Ansiedelungen und der damit verknüpften stärkeren Bevölkerung zu empfehlen (Burgsdorff II S. 316; Meyer S. 81).

Die Anforderungen der neueren Zeit halten sich in bescheideneren Grenzen. In erster Linie steht

1) das Rodungsverbot.

§ 48. Demselben begegnet man fast in allen Forstordnungen; doch ist es selten ein unbedingtes. Meist wird Anzeige verlangt, auf welche hin unter bestimmten Voraussetzungen Genehmigung zur Rodung erteilt wird. Mehrfach sind auch die Bedingungen genannt, unter denen die Erlaubnis gewährt werden soll; so soll dieselbe abhängen von der Größe der zu rodenden Fläche, von der wirtschaftlichen Lage des Waldbesitzers, vom Umfang seines Grundbesitzes und der Art seiner Bewirtschaftung, von der Beschaffenheit des Bodens, von der Frage, ob nicht etwa Holzmangel zu befürchten sei, ob durch das Roden fiskalische Rechte (Zehnte, Jagd) geschädigt werden und ob es „uns auch nützlich“ sei. Auch wurde wohl die Rodung gestattet, wenn eine andere gleichgroße Fläche dafür aufgeforstet wurde. (Vgl. insbesondere die Hohenlohe'sche F.O. v. 1579).

Uebrigens standen diese Bestimmungen im Einklang mit den früheren staatswirtschaftlichen Anschauungen, der praktischen Politik und der Entwicklung von Wirtschaft und Verkehr.

In der neueren Wirtschaftsordnung bildet das Rodungsverbot eine Ausnahme, es bedarf darum auch einer besonderen Begründung. Man rechtfertigt es teils mit der Notwendigkeit, den Holzbedarf des Landes zu decken, wurde doch noch 1860 in Koburg ausgerechnet, daß der vorhandene Waldbestand gerade ausreiche, also nicht vermindert werden dürfe; teils auch will man im allgemeinen nur erzielen, daß „der Boden in guter Kultur erhalten“ werde (v. Raesfeld 1879 in Wiesbaden), während Schultze (S. 30) von einem „von Gott selbst zur Holzzucht bestimmten natürlichen Waldboden“ redete.

Im wesentlichen geht das Bestreben der meisten Gesetze dahin, möglichst den Waldgrund, d. h. die Fläche, welche einmal der Holzerzeugung gewidmet wird, auch dem Waldbestande zu erhalten. Demgemäß bedürfte der Begriff Forstgrund einer näheren Bestimmung.

Eine solche fehlte in den früheren Forstordnungen, ebenso aber auch noch in derzeit giltigen Forstgesetzen, so im bayerischen und im österreichischen. In Bayern liegen zwar oberst-

35) Vgl. insbes. die Ausführungen von Pfeil, dann Bese S. 27. Auch Cotta, Grundriß S. 376 und in Rottels Staatslexikon Bd. 5. S. 608; G. L. Hartig, Archiv IV. 3. S. 124 ff.; Krause S. 12; R. v. Mohl II. S. 249 u. a. befürworten eine Deckung des hauptsächlichsten Bedarfs durch den Staat unter Freigebung der Privatwirtschaft. Allerdings wird hierbei auch von einigen über das richtige Ziel hinausgeschossen. Wenn der Private keinen Absatz für sein Holz findet, dann entfällt ja für ihn jede Wirtschaftsaufgabe, es würde dann auch auf unbedingtem Waldboden für ihn keine Veranlassung zu Kultur und Walderhaltung vorliegen.

richterliche Erkenntnisse über den Begriff Wald vor; besser aber wäre es, wenn im Gesetze klare Bestimmungen gegeben wären, welche in gegebenen Fällen und insbesondere auch in der Frage, wie freiwillig (z. B. allmählich zu einem größeren Ganzen) aufgeforstete Ländereien zu behandeln sind, jeden Zweifel beheben. Diesem Uebelstand ist in Württemberg (Ges. v. 1879. Art. 1) und in Braunschweig (Ges. v. 1861 § 2—5) wirksam abgeholfen, indem hier die Flächen, welche „unter die Forsthoheit gestellt" sind, in besonderen Verzeichnissen (Württ.) oder Forstlagerbüchern (Braunschw.) bestimmt aufgeführt werden. Ebenso sollten nach dem österr. Gesetzentwurf von 1878 als Waldgründe jene gelten, welche im neuen Grundsteuerkataster als Waldungen eingetragen wurden, dann solche, bei denen Aufforstungen auf Grund forstgesetzlicher Vorschriften erfolgten.

Das einmal aufgestellte Verzeichnis dürfte natürlich kein unveränderliches bleiben. In demselben sind Löschungen vorzunehmen, wenn Genehmigungen zur Rodung erteilt wurden [36]).

Umgekehrt wäre bei Neuaufforstungen, welche gesetzlich gefordert werden, die betr. Fläche im Verzeichnis einzutragen. Daß auch freiwillige Aufforstungen die Stellung unter das Forstgesetz zur Folge haben [37]), könnte nur mit dem Mangel eines Verzeichnisses oder, wie in Meiningen (Art. 26), damit gerechtfertigt werden, daß der Wald sich einer geringeren Steuerlast erfreut. Jedenfalls werden freiwillige Aufforstungen leicht gescheut, wenn infolge derselben die freie Verfügung über das Grundeigentum eingebüßt wird [38]).

§ 49. Auch der Begriff der Rodung bedarf einer Feststellung durch das Gesetz, damit die Behörde in der Lage ist, gegenüber einer vorübergehenden anderweiten Benützung des Waldgrundes oder unterlassener oder erschwerter Wiederverjüngung die Thatsache einer Rodung als für forstgesetzliches Einschreiten und Bestrafung geeignet zu erkennen. Demgemäß wird auch in einigen Forstgesetzen eine nicht zu überschreitende Dauer für solche anderweite Verwendung des Bodens [39]), bezw. eine bestimmte Frist für Wiederaufforstung festgesetzt [40]).

Das Braunschw. Ges. § 6 spricht von Forstrodungen, durch welche die Waldkultur aufgehoben wird, und solchen in ihren Wirkungen gleichkommenden Abholzungen und Behandlungen des Forstgrundes.

Nach dem bayerischen Gesetz ist kahler Abtrieb noch keine Rodung. Eine solche ist nach einem Gerichtsentscheide nur dann gegeben, wenn die Waldfläche der Holzkultur gänzlich entzogen und zu einer anderen Kulturart verwendet werden soll. (Zeitschr. f. G. u. R. I. 223.)

Im Ges. für Schw.-Rudolstadt v. 1840 § 1 ist die Rede von einer „Umwandlung in Feld und Wiese".

Dem Rodungsverbot entspricht der Gedanke, daß dem Lande eine bestimmte Waldfläche erhalten werde, oder daß Boden, welcher für eine anderweite Ausnutzung nicht geeignet erscheint, bestockt bleibe. Schon deswegen ist einer Forderung Fischbachs (S. 604) nicht zuzustimmen, welcher gerodete Flächen um 1/4 höher besteuert wissen will als anderes Kulturland von gleicher Ertragsfähigkeit, weil eine solche Maßregel manchen vom Roden abhalte und Sicherheit dafür gebe, daß nur zum Ackerbau wirklich tauglicher Boden gerodet werde. Eigenmächtige Rodung möge verboten werden, wird aber einmal eine Rodung genehmigt, so sollten derselben keine weiteren nicht zu rechtfertigenden und überdies mit

36) Braunschweig. Ges. § 4; österr. Entwurf § 2, dem Sinne nach auch in Art. 1 des württ. Ges., nach welchem die Verzeichnisse „fortzuführen" sind.

37) Frankreich, Art. 6 des Ges. vom 9. Flor. XI, welcher ebenso wie spätere Gesetze bestimmt, daß 20 Jahre nach einer Saat oder Pflanzung der neue Wald unter dem Forstgesetz steht; Art. 8 der Waldeck'schen F.O. von 1853, nach welchem die Verbote der Rodung, Teilung, Verwüstung auf Hoch- und Mittelwald nach einmaligem, auf Niederwald nach dreimaligem Umtriebe Anwendung finden.

38) Mit Recht wurde deshalb auch im Großh. Hessen 5. März 1818 angeordnet, daß Neuanlagen von Waldungen frei bleiben sollten, ähnlich, aber mit einer etwas ängstlichen Beschränkung (Unerheblichkeit für Holzbedarf und klimatische Verhältnisse der Umgegend) in einer Bad. V.O. vom 31. Jan. 1855. § 8.

39) Hess. V.O. v. 26. Jan. 1838: drei Jahre, sofern dieser Termin nicht ausdrücklich verlängert wird; ebenso drei Jahre in Unterwalden ob dem Wald, Ges. v. 1877; zwei Jahre in Zug, Ges. v. 1881.

40) In Meiningen, Art. 26, heißt es allgemein: „so bald als möglich".

einer gesunden Steuerpolitik im Widerspruch stehenden Hindernisse in den Weg gelegt werden.

§ 50. Auch in der heutigen Forstgesetzgebung ist das Rodungsverbot kein unbedingtes, vielmehr wird unter bestimmten Voraussetzungen auch die Umwandlung von Waldgrund in landwirtschaftliches Gelände gestattet. Die Bedingungen, unter denen die Genehmigung zur Rodung erteilt wird, sind sehr verschieden. In einigen Gesetzen begnügt man sich mit einer allgemeinen Fassung, indem die Entscheidung in gegebenen Fällen dem Ermessen der Behörde überlassen wird, in anderen werden diese heute zum Teil freilich ganz veralteten Bedingungen näher bezeichnet. So ist die Rodung zulässig:

a. wenn „durch dieselbe Herstellungen von überwiegender volkswirtschaftlicher oder öffentlicher Bedeutung ermöglicht oder gefördert werden“ [41]), wenn sie „in nationalökonomischer Hinsicht von überwiegendem Nutzen ist“ [42]) und im allgemeinen „kein Nachteil für das gemeine Wohl zu befürchten steht“ [43]);

b. wenn der Boden anderweit verwendbar ist, und zwar

α) überhaupt [44]) oder

β) wenn er mit größerem Vorteil „für eine einträglichere Kultur“ [45]), „zu einer besseren Benützung, insbesondere für Feld-, Garten-, Wein- oder Wiesenbau unzweifelhaft geeignet ist“ [46]).

c. die Genehmigung wird ferner von der Frage abhängig gemacht, ob die Deckung des Holzbedarfs des Landes oder der Gegend gesichert ist [47]);

d. sie wird erteilt, wenn anderweit eine Fläche von der gleichen Größe wie die zu rodende aufgeforstet wird [48]);

e. ferner wenn die Fläche ein bestimmtes Maß nicht überschreitet, insbesondere wenn sie außer Verbindung mit einem Walde steht, mit dem sie zusammen eine bestimmte Größe erreicht [49]);

f) Rechte dritter dürfen durch die Rodung nicht verletzt werden; darum sind Berechtigte und Anrainer zu hören [50]);

g) weiter soll die Rodung gestattet werden, wenn die Fläche für Wegebau [51]), Gradlegung von Grenzen [52]) oder als Abfindung für Weideberechtigungen [52]) dient oder „wenn Rücksichten der Forstkultur ihr nicht im Wege stehen“;

---

41) Oesterr. Entwurf v. 1878.

42) Braunschweig, Ges. v. 1861.

43) Rudolstadt.

44) Bad. V.O. v. 1855 § 4. Ungarn verbietet die Rodung schlechthin auf unbedingtem Waldboden.

45) Koburg, Ges. v. 1861.

46) Bayern, Ges. v. 1853.

47) Oesterr. Vdg. v. 13. Juni 1856, vgl. auch die oben erwähnte badische von 1855, bayer. Gesetzentwurf von 1848.

48) Koburg, Rudolstadt, Reuß ä. L., nach der Regierungsbekanntmachung vom 21. Dez. 1881 soll dem Gesuche um Dispensation von der Wiederbepflanzung abgetriebener Holzgrundstücke auch die Erklärung beigegeben werden, ob und welche Grundstücke statt des abgeholzten aufgeforstet werden sollen; Eidgenöss. Gesetz v. 1876, Art. 11; Zug, Forstges. v. 17. März 1881 § 15; Hessen, Ges. über d. Rechtsverhältnisse d. Standesherrn v. 18. Juni 1858; Früheres Altenburgisches Gesetz vom 6. Juni 1836; Sächsischer Gesetzentwurf von 1811.

49) Koburg: 10 Acker; Hessen, Ges. über die Rechtsverhältnisse der Standesherrn vom 18. Juni 1858 Art. 23: für sich bestehende Walddistrikte von höchstens 2½ ha. V.O. v. 26. Jan. 1838: abgesondert von der übrigen Waldfläche gelegene Remisen und Holzanlagen von 1 ha oder weniger Fläche; Frankreich, Art. 5 des Ges. vom 9. Floreal XI: nicht eingeschlossene Waldungen von weniger als 2 ha Umfang, sofern sie nicht auf der Spitze oder an dem Abhang eines Berges liegen; Kreuznacher V.O. von 1814: einzelne im Feld liegende Parzellen unter 20 rhein. Morgen; Baden, Ges. v. 1881 § 3: bis 50 Morgen.

50) Bayern, Gesetzentwurf von 1843, Ges. von 1853 § 35; Oesterreich, Ges. von 1852, Ges.-Entw. v. 1878; Baden, V.O. von 1855 § 4.

51) Oesterreich, Ges. v. 1852.

52) Braunschweig, Ges. v. 1861.

h. endlich wollen R. v. Mohl und v. Wedekind sie bei persönlichen Notfällen, aus Rücksicht auf Familien- und Vermögensverhältnisse des Eigentümers zulassen, ein patriarchalisches Zugeständnis, welches immerhin in geschichtlicher Hinsicht bemerkenswert ist.

In einigen Ländern soll, wenn die Rodungsgenehmigung gewährt ist, die Fläche binnen einer bestimmten entweder allgemein giltigen (Bayer. Ges.-Entwurf v. 1843: „sogleich") oder nach Lage der Umstände bei der Erlaubniserteilung festgesetzten Frist (Baden, Bayern, Meiningen) der neuen Benutzung zugeführt werden.

Will der Besitzer den Boden einer anderen Kultur als derjenigen zuwenden, für welche die Rodung gestattet wurde, so hat in Bayern eine erneuerte forstpolizeiliche Prüfung einzutreten, eine Forderung, welche wohl thatsächlich ohne Bedeutung ist, da ja die gerodete Fläche doch nicht für alle Zeit unter der Aufsicht der Forstpolizei verbleiben kann.

§ 51. Von Wichtigkeit ist die Frage, wem durch das Gesetz die Beweislast auferlegt wird, und ob die Behörde in gegebenen Fällen die Genehmigung erteilen muß oder ob es ganz ihrem Ermessen überlassen ist, dieselbe nach ihrem Befinden auch zu versagen. Der unseren meisten Forstgesetzen zu Grunde liegenden Anschauung, daß die Bewaldungszustände, wie sie einmal thatsächlich vorhanden sind, auch am besten seien, oder daß wenigstens der einmal gegebene Waldstand erhalten werden müsse, entspricht es eigentlich, daß die gegenteilige Annahme, nämlich die Unschädlichkeit einer Rodung durch den Nachsuchenden erwiesen wird[53]). Ist die Rodung als nachteilig zu erachten, so ist auch die Genehmigung für dieselbe zu verweigern[54]).

Wird von vornherein die Rodung im allgemeinen als unschädlich angesehen, so müßte der Behörde auferlegt werden, sie in gegebenen Fällen als nachteilig darzuthun[55]). Eine solche Bestimmung ist freilich für eine Behörde recht mißlich, welche dem von vielen deutschen Forstwirten vertretenen Standpunkt huldigt, nur recht viel Wald zu erhalten. Denn für Gelände, welches nicht Schutzwaldboden ist, hält es wohl oft recht hart, triftige Gründe beizubringen[56]).

Eine richtige Durchführung des Rodungsverbotes wird durch Anlegung der oben erwähnten Verzeichnisse[57]) erleichtert. Von etwaigem Vorhaben ist Anzeige zu erstatten[58]).

53) In diesem Falle muß folgerichtig auch, wie dies in Koburg und in Bayern verlangt wird, die Genehmigung erteilt werden. Allerdings gestatten die Worte „unzweifelhaft für eine bessere Benützung geeignet", wie sie das bayer. Ges. enthält, einer zähen Behörde, die Grenze zwischen Wald- und Feldkultur zu gunsten der ersteren möglichst hinauszuschieben.

54) Dies ist auch in Ungarn für unbedingten Waldboden ausdrücklich bemerkt, in Bayern (Art. 35 gilt nur für Schutzwaldungen) und anderen Ländern entspricht dies wenigstens dem Sinne des Gesetzes.

55) So durfte in Baden nach dem Ges. v. 1833 die Genehmigung ohne Angabe von Gründen nicht verweigert werden.

56) Im badischen Ges. v 1854 wurde von der Forderung, daß Gründe angegeben werden, abgesehen. In Braunschweig heißt es zwar: „Die Erlaubnis wird nicht versagt werden, wenn die Rodung in nationalökonomischer Hinsicht von überwiegendem Nutzen ist", doch wird sich eine konservative Verwaltung, „welche festhält, was sie einmal hat" (Forstmeister Bartels in Wiesbaden 1879), davon nicht so leicht überzeugen lassen, daß dieser Nutzen vorhanden und überwiegend ist. Schon das in der Wirklichkeit nicht selten beliebte Verfahren, einfach die Waldrente (Rente von Boden und Vorrat) mit der Bodenrente der Landwirtschaft zu vergleichen, bietet ihr eine Handhabe, die Erlaubnis zu verweigern, wo sie am Platze wäre, ganz abgesehen davon, daß das Wörtchen „volkswirtschaftlich" ein vorzügliches Stützmittel für Wünsche und Anschauungen abgibt, für die es im übrigen an Beweisen gebricht. Ganz der herrschenden Ansicht über die Notwendigkeit, den gegebenen Waldstand zu erhalten, entspricht die vorsichtige Fassung des Meiningen'schen Gesetzes: Die Rodung „kann" „ausnahmsweise" gestattet werden.

57) Braunschweig, Württemberg, Reuß ä. L.

58) Ebenso ist auch in Reuß ä. L. der Behörde von der Absicht Kenntnis zu geben, Bestände nur abzutreiben, um die nötige Ueberwachung ausüben zu können. In Hessen können Fällungen, welche als Waldausrottungen zu betrachten sind, sofort polizeilich sistiert werden, wenn eine Rodungsgenehmigung nicht eingeholt wurde.

Ferner ist für wirksame Durchführung die Strafandrohung[59]) mit allenfallsiger Wiederkultur auf Kosten des Waldeigentümers unentbehrlich.

Eine Kritik des allgemeinen Rodungsverbotes müßte an die Art anknüpfen, wie dasselbe praktisch gehandhabt wird. Dient es nur dazu, um jedenfalls die Erhaltung von Schutzwaldungen zu sichern, so hat es eine andere Bedeutung, als wenn durch dasselbe angemessene Bedarfsdeckung und gute Bodenbenutzung bewirkt werden soll. Die letztere Bestrebung stand wohl im Einklang mit dem früheren Eingreifen des Staates in Produktion und Haushalt, sie verträgt sich aber nicht mehr mit unserer heutigen Wirtschaftsordnung. Insbesondere ist, wenn einmal die Rodung als zulässig erklärt wurde, die polizeiliche Ueberwachung der zukünftigen Benutzung des Bodens in Ländern zu verwerfen, in welchen für Bebauung landwirtschaftlichen Geländes keinerlei Vorschriften erteilt werden. Unzweckmäßig ist es, freiwillig aufgeforsteten Grund und Boden der Verfügung des Eigentümers zu entziehen. Im übrigen genügt das Verbot für den erstrebten Zweck einer nachhaltigen Bedarfsdeckung ebenso wenig, wie die schon von Pfeil bekämpfte Anschauung zutrifft, als ob gerade der einmal vorhandene Waldstand allen Anforderungen entspreche.

Vgl. Höffler, Die Staatsoberaufsicht, 1862 S. 21; R. Glaß S. 21; Kasthofer S. 120; Pfeil, Ursachen ꝛc. S. 78 u. a. a. O.; Bese S. 41, 67; Beck, Tagesfragen III. S. 224; Bülau, Staatswirtschaft S. 275 u. a.

2) Das Aufforstungsgebot.

§ 52. Das Aufforstungsgebot, welches eine strenge Folgerichtigkeit des Rodungsverbotes bildet, findet sich in mehreren älteren Forstordnungen. Man begnügte sich aber nicht mit der Vorschrift, daß abgetriebene Wälder wieder aufgeforstet würden, sondern man forderte auch dementsprechend die Neubewaldung seither unkultivierter Plätze, indem entweder passend erscheinende Gelegenheiten benützt werden sollten[60]), oder indem jedem Bürger die Pflicht auferlegt wurde, alljährlich eine nach der Größe von Grund- und Hausbesitz bemessene Zahl Bäume zu pflanzen[61]), eine Forderung, welche übrigens wenig befolgt wurde[62]).

Die heutige Forstgesetzgebung kennt meist nur das Gebot der Wiederaufforstung von entblößtem Forstgrund.

Zunächst wird eine einfache Wiederkultur nach erfolgtem Abtrieb verlangt[63]).

Dann ist eigenmächtig gerodetes Gelände wieder aufzuforsten, sofern nicht nachträglich noch Rodungsgenehmigung erteilt wird. In einigen Ländern wird aber, auch wenn die Rodung gestattet worden war, eine Wiederaufforstung verlangt, wenn der Boden nicht innerhalb der bestimmten Frist derjenigen Kultur zugewandt wird, für welche die Erlaubnis zur Rodung erteilt wurde[64]). In mehreren Ländern ist gesetzlich eine Zeitdauer festgesetzt,

59) Die Strafe wird meist nach der Größe der Fläche, in Frankreich (1803) nach dem Werte des weggenommenen Holzes bemessen; nach der Kreuznacher Verordnung von 1814 kam außerdem noch dazu: Ersatz des, allerdings nicht näher bezeichneten Schadens und Verlust der Ernte des ausgestockten Geländes.

60) So insbes. die Verheiratung. Der junge Ehemann mußte in mehreren Ländern eine bestimmte Zahl Heister setzen; ohne Bescheinigung über erfolgte Pflanzung wurde er nicht kopuliert, so in Braunschweig, Sachsen, Brandenburg, Magdeburg ꝛc., eine Bestimmung, welche wohl meist die Kultur von Gemeindeländereien bezweckte.

61) So in Braunschweig 1692 der Mayer 10 Stück Eichenheister, der Köther 6, der Brinksitzer 4. Aehnlich bei älteren Markgenossenschaften, doch hier im Interesse der Genossenschaft selbst.

62) Hätte doch nach L. v. Krugs Berechnung 1804 ganz Pommern bewaldet sein müssen, wenn die forstgesetzlichen Bestimmungen streng durchgeführt worden wären.

63) Demgemäß forderte der österr. Ges.-Entw. von 1878 die Anwendung geeigneter Kulturmaßregeln, sobald die Bedingnisse für die natürliche Verjüngung nicht mehr vorhanden seien.

64) In diesem Falle haben Wiederaufforstungen stattzufinden nach dem württembergischen

bis zu deren Ablauf die Wiederaufforstung erfolgt sein muß [65]). Eine solche Fristbemessung ist insofern mißlich, als nicht immer eine Kultur in kurzer Zeit mit Erfolg ausführbar ist [66]).

Kommt der Waldeigentümer der ihm auferlegten Pflicht, welche in Braunschweig und Rudolstadt auf dem Forstgrund ruht, nicht nach, so tritt Strafe ein, bezw. Ausführung der Kultur auf seine Kosten, ferner, früher in Baden, heute noch in Lippe-Detmold, die Inforestation. (Vgl. auch die unten § 58 mitgeteilte Bestimmung des württemb. Ges. Art. 11.)

§ 53. Neuaufforstungen von Gelände, welches seither nicht Waldgrund gewesen, können in mehreren Ländern nicht erzwungen werden [67]), während in anderen ein, allerdings meist beschränktes Zwangsrecht besteht [68]).

Der Aufforstungszwang für „Oedländereien, Weidegründe und nicht regelmäßig landwirtschaftlich benutzte Grundstücke" fand einen beredten Verteidiger in Bernhardt (Forstversammlung zu Mühlhausen 1873). Derartige Ländereien sollten, wie er verlangte, Waldgrundstücken gleich gerechnet werden, wenn sie nach dem Urteil von Sachverständigen bei forstwirtschaftlicher Benutzung nachhaltig höher rentierten, wie als Ackerland, Wiese oder Weide. Eine solche Forderung könnte aber doch nur als berechtigt erscheinen, wenn der Staat überhaupt die Bodenkultur bevormundete. Sie steht mit unserer gesamten landwirtschaftlichen Gesetzgebung und den herrschenden volkswirtschaftlichen Anschauungen in einem schroffen Gegensatz. Nebenbei möge nur bemerkt werden, daß ein solcher Zwang allzuweit gehende einseitige Opfer auferlegen könnte, zumal wenn die Rechnungen der Sachverständigen die persönlichen Verhältnisse des Grundeigentümers nicht genügend berücksichtigen, und daß, wie bereits Grebe hervorhob, gegen Private kein Zwang ausgeübt werden sollte, so lange in Staatswaldungen noch ausgedehnte Flächen der Aufforstung harren.

Den Vorzug vor dem Zwang verdient jedenfalls die Förderung von Aufforstungen durch Unterstützungen, wie sie in Frankreich 1860 angeordnet wurden. Insbesondere wäre gegen eine zeitweilige Steuerbefreiung nichts einzuwenden, weil von Aufforstungen Jahre hindurch kein Ertrag gezogen wird. Demgemäß könnte dann später der Waldreinertrag

---

Ges. Art. 8, nach dem badischen § 90a; in Hessen hat die Wiederaufforstung nach Ablauf der Zeit zu erfolgen, für welche der Abtrieb und die Benutzung des Bodens als Feld gestattet war.

65) So in Zug für alle künftigen Schläge in Ermangelung genügender natürlicher Besamung zwei Jahre nach dem Abtrieb, in Frankreich drei Jahre, ebenso in Rudolstadt drei Jahre von der Zeit des Abtriebs an gerechnet, wenn nach technischem Gutachten keine natürliche Besamung erfolgen kann.

66) Deswegen soll in Braunschweig die Frist nach den gegebenen Umständen festgesetzt werden. Ebenso soll in Bayern (nach der Begründung zum Forstgesetz) Rücksicht genommen werden auf Oertlichkeit, Größe der Kulturfläche, Vorhandensein von Pflanzen, Geraten des Holzsamens und auf die wirtschaftlichen Verhältnisse des Waldeigentümers.

67) Einen solchen Aufforstungszwang kennt z. B. nicht die Gesetzgebung in Württemberg, Hessen, Bayern. In Bayern werden zwar keine Waldblößen geduldet, doch erstreckt sich der Aufforstungszwang nur auf solche, welche erst nach 1852 entstanden sind; Blößen, welche bereits vor Erlaß des Forstgesetzes vorhanden waren, brauchen nicht aufgeforstet zu werden. Der Verwaltung bleibt, wenn sie dieselben bewaldet zu sehen wünscht, nur das Mittel der Aufmunterung zu freiwilliger Thätigkeit.

68) Das badische Gesetz § 29 schrieb vor, daß alle unnötigen Pfade, Wege und Triften eingehen sollten und der Boden zu Wald angelegt werde. Nach § 90a sollten alle kulturfähigen Flächen, welche beim Erscheinen des Gesetzes sich in einem Zustande befanden, der die Vornahme von Kulturen erforderte, wieder in Waldbestand gebracht werden. Das Koburger Ges. von 1860 ordnete die Aufforstung aller in den Forsten liegenden oder an solche angrenzenden Oedungen und Ellern an, welche keine Aussicht böten, durch andere Nutzungsweise einen höheren Ertrag zu liefern. Auch in Rudolstadt wurde außer der Aufforstung von abgeholzten Flächen die von kultivierbaren Blößen und entblößtem Forstgrund, ebenso in Meiningen (Art. 25) schlechthin die von kulturfähigen Waldblößen und in Waldeck (Art. 6) die von triesch liegendem Forstgrund verlangt, wobei freilich die landwirtschaftlichen Interessen thunlichst berücksichtigt werden sollten; ferner wurde in Zug (§ 26 des Ges. von 1881) die Aufforstung vorhandener Kahlschläge und kultivierbarer Bestandsblößen binnen vier Jahren angeordnet. Am weitesten geht Ungarn (Ges. von 1879), wo Neuaufforstungen im nationalökonomischen Interesse erzwungen werden können.

besteuert werden, während eine Belastung von dieser Höhe eigentlich überhaupt zu verwerfen ist, so lange der Boden noch unbewaldet oder ungenügend bestockt ist.

Mit Recht ordnet darum der Code for. Art. 226 an: „Holzsaaten und Pflanzungen auf dem Gipfel und am Abhang von Bergen, auf Dünen und Haiden bleiben während 30 Jahren frei von jeder Steuer". Das bad. Ges. v. 25. März 1886 gewährt Steuerfreiheit auf 20 Jahre für alle neue Waldanlagen.

3. Das Devastationsverbot.

§ 54. In den meisten älteren Forstordnungen wird die Waldverwüstung mit strengen Strafen bedroht; die Jungwüchse sollen in guter Hegung gehalten, schädliche Nebennutzungen wie Harzen, Laubrechen, Wiedenschneiden beschränkt oder, wie die Beweidung mit „Gaisvieh", ganz beseitigt werden.

Auch in der heutigen Forstgesetzgebung mehrerer Staaten spielt das Devastationsverbot eine wichtige Rolle. Bald findet es sich in der positiven Fassung, daß eine haushälterische Benutzung oder eine pflegliche, forstmäßige Behandlung (Sondershausen 1864, Schleswig-Holstein 1784, heute noch für Bondenholzungen) gefordert wird, bald in der negativen des Verbotes der Zerstörung, Verwüstung, Abschwendung oder forstwidrigen (Lippe-D.) oder ordnungswidrigen (Baden) Waldbehandlung; oft begnügt man sich einfach damit, das Wort Devastation im Gesetze anzuführen, ohne es näher zu erläutern. Naturgemäß kann sich das Verbot nur auf solche Waldungen erstrecken, welche nach Umfang und Beschaffenheit einer „forstmäßigen" Behandlung fähig sind (u. a. ausdrücklich hervorgehoben im preuß. Allg. Landrecht, ebenso in der Waldecker F.-O. Art. 6).

Zu unterscheiden sind nun die Verwüstung des Bestandes und diejenige des Bodens.

Ein Verbot der Bestandesverwüstung wird vorwiegend in der Theorie verlangt, weniger ist es in der Gesetzgebung wirklich ausgesprochen.

In Oesterreich wurde dasselbe 1878 von verschiedenen Seiten als das wichtigere bezeichnet. Der Gesetzentwurf von 1878 enthielt allerdings nur die Bestimmung, es dürfe kein Wald so ungeregelt benutzt werden, daß der verbleibende Bestand offenbar Elementargefahren ausgesetzt werde. Auch in Kurhessen sollte es nach dem 1866 beabsichtigten Forststrafgesetze als eine Devastation angesehen werden, wenn ein Wald zur Viehweide benutzt werde, ehe das Holz dem Maule des weidenden Viehes entwachsen sei.

Auch das bad. Ges. können wir zum Teil hierher rechnen. In demselben heißt es (§ 90): „Wenn die Bewirtschaftung eines Waldes dessen Zerstörung befürchten läßt, insbesondere wenn derselbe auf eine Weise abgetrieben wird, daß die sofortige Wiedererziehung eines jungen Waldes durch natürlichen Samenabfall oder durch Stockausschlag nicht erwartet werden kann, oder wenn die Forstnebennutzungen beharrlich auf eine Weise ausgeübt werden, daß eine Waldzerstörung zu besorgen ist, so hat die Forstbehörde ein solches Verfahren sofort einzustellen".

Ebenso ist im preuß. Allg. L.-Recht, sowie in Waldeck (F.-O. von 1853) die Rede von einer den Grundsätzen der Forstwirtschaft zuwiderlaufenden Holzverwüstung.

Mehrere forstliche Schriftsteller gehen weiter, indem nach ihnen nicht allein Handlungen, welche den Bestand gefährden, sondern alle, welche den geregelten Wirtschaftsgang stören, Unterlassung oder zu starke Ausdehnung der Durchforstungen als Waldverwüstungen angesehen werden sollen.

Einige derselben wollten sogar in einer einfachen Verminderung des Vorrats mit Herabsetzung der Umtriebszeit eine Waldverwüstung erblicken.

Meyer S. 594 ff. meinte: „Devastation entsteht durch Ueber- und Vorgriffe in die Haungen, wenn weniger als der jährliche Zuwachs genutzt wird; wenn der angenommene Turnus falsch ist, wenn Durchforstungen und periodische Durchhauungen unterlassen werden". Bei G. L. Hartig, Die Forstwissenschaft ꝛc., 1831 S. 289 heißt es: „Man erklärt einen Wald oder Forst für devastiert, wenn der Wald sonst gut bewirtschaftet, aber über seinen nachhaltigen Ertrag angegriffen ist, so daß er im Verhältnis zu viele junge Bestände und zu wenig alte enthält". Aehnlich Reber S. 391; Krause S. 15; Wedekind, Jahrbücher H. 15. S. 109; Laurop, Forstschutz S. 35; Schilling, Forstschutz S. 98 u. a.

Ebenso faßten Cotta und nach ihm Grebe und Berg die Devastation als eine unwirtschaftliche Handlung auf, wodurch, wenn auch nicht die Substanz des Waldes als Wald verändert, wohl aber dessen Nachhaltigkeit gefährdet werde.

Dagegen ist nach Burgsdorff II. S. 260 ein Vorgriff nicht als Devastation zu ahnden, insofern dadurch die Substanz des Waldes nicht verdorben werde.

Bernhardt, Die Waldwirtschaft, 1869 S. 97 meinte endlich:

„Jedes Waldwirtschaftssystem setzt eine bestimmte Art der Waldbenutzung und der Waldverjüngung, sowie ein nach den örtlichen Verhältnissen genau bestimmbares Holzkapital voraus. Unter dieser Voraussetzung allein wird die dem gegebenen Systeme entsprechende höchste Rente erreicht. Jede Handlung des Waldbesitzers, welche geeignet ist, diese Grundlagen rationellen Forstbetriebes dauernd zu erschüttern, ist eine Walddevastation, wenn sie nicht zum Zwecke des Uebergangs zu einem anderen Wirtschaftssysteme geschieht“. Sie soll u. a. eintreten durch dauernde übermäßige Abnutzung des alten Holzes. Mit dieser Begriffsbestimmung würde doch wohl kaum ein guter Erfolg zu erzielen sein.

§ 55. In mehreren Gesetzen ist der Begriff der Verwüstung so gefaßt, daß darunter nur Handlungen zu verstehen sind, welche eine Minderung der Ertragsfähigkeit des Bodens oder eine vollständige Zerstörung der Bodenkraft zur Folge haben.

Nach dem bayerischen Gesetz Art. 41 soll unter Abschwendung jede den Wald ganz oder auf einem Teile seiner Fläche verwüstende, sein Fortbestehen unmittelbar gefährdende Handlung verstanden werden. In seiner Erläuterung zu Art. 41 bemerkt Brater S. 91: es sei nicht Abschwendung, wenn der Waldbesitzer von der bisherigen Betriebsart zu einer anderen weniger vorteilhaften übergehe, ebenso wenig, wenn er bei seinen Holzhieben das wirtschaftlich richtige Verhältnis überschreite. Nicht jede ungünstige Veränderung sei eine Abschwendung; auch nicht ein Uebermaß der Nebennutzung, z. B. der Streunutzung; dieselbe gefährde zwar die Ertragsfähigkeit, aber nicht unmittelbar das Fortbestehen des Waldes. Nur das nachteilige positive Handeln, die Abschwendung sei mit Strafe bedroht, die bloße Unterlassung erst dann, wenn sie zum Ungehorsam gegen eine an den Waldbesitzer speziell ergangene forstpolizeiliche Anordnung werde.

In Oesterreich (§ 4) darf kein Wald verwüstet, d. i. so behandelt werden, daß die fernere Holzzucht dadurch gefährdet oder gänzlich unmöglich gemacht wird.

Nach der hessischen Bekanntmachung vom 20. Dez. 1839 sind „Holzfällungen oder sonstige Veränderungen in Privatwaldungen nur dann als Devastationen anzusehen, wenn sie so bedeutend sind, daß auf der ganz oder zum größten Teile abgeholzten oder abzuholzenden Fläche ein Nachwuchs weder durch natürliche Besamung wegen zu geringer Zahl von zum Samentragen tauglichen Stämmen, noch durch Saat oder Pflanzung wegen Lage und Beschaffenheit des Bodens, noch auch durch Stock- und Wurzelausschlag im Niederwald möglich ist, also eine Behandlung des Waldes eintritt, welche zur notwendigen Folge haben muß, daß der Wald in Wüstung verwandelt wird“.

In einem von dem üblichen abweichenden Sinne faßte Pfeil (Forsttaxation 3. Aufl. S. 403) und nach ihm Albert (Gerichtliche Forstwissenschaft S. 57) die Devastation allgemein als eine die Rechte Dritter (oder des Staats) gefährdende Handlung auf.

§ 56. Die Anschauungen über den Begriff der Waldverwüstung gehen, wie wir sehen, sehr weit auseinander. Nach den Darlegungen von Brater und nach der hessischen Bekanntmachung von 1839 würde eine wirkliche Verwüstung erst festzustellen sein, wenn der Boden vollständig ertraglos geworden ist. Ob Verwüstungen dieser Art und zwar so, daß sie forstpolizeilich strafbar sind, in Deutschland vorkommen oder heute noch zu befürchten sind, darf wohl bezweifelt werden. Nach den Anschauungen von G. L. Hartig, Meyer, Reber, Schenk, v. Wedekind u. a. müßten schon die unschuldigsten Maßnahmen, ja selbst solche, welche wirtschaftlich vollständig gerechtfertigt sind, als strafbar geahndet werden. So führt z. B. Schenk (S. 484) auch die Anlegung „vieler kreuz und quer nahe aneinander herlaufender Wege und Schneißen“ unter den Handlungen auf, welche nicht zuzulassen seien. Forstliche Einseitigkeit ging eben hier viel zu weit. Sind doch Maßregeln und Unterlassungen, welche die alte patriarchalische Bevormundungssucht in Privatwaldungen bekämpft, in Staatsforsten nur zu häufig wahrzunehmen. Dazu kommt dann noch, daß die Anschauungen der Techniker über den vorteilhaftesten Wirtschaftsbetrieb oft recht weit von einander abweichen, so daß es nicht allein schwer fällt, den Begriff der Verwüstung genügend festzustellen, sondern auch den Zeitpunkt zu bestimmen, zu welchem ein Einschreiten der Behörde geboten ist. Eine Verwüstung kann recht wohl allmählich durch Handlungen und Unterlassungen eingeleitet werden, welche um so weniger als bedenklich erscheinen, als sie auch in Staatswaldungen vorkommen. Dann sind oft die Wirkungen von Natur und menschlicher Thätigkeit so vermischt, daß eine Scheidung und Ausmittelung der Strafbarkeit kaum möglich ist. Der Begriff der Waldverwüstung ist so

dehnbar, daß er der Einseitigkeit und der Willkür Thor und Thür öffnet, sobald er im Gesetze allgemein gefaßt ist. Zwar meinte Bernhardt (ebenso Moltke, Einnahmequellen S. 39), dem Techniker werde es in jedem einzelnen Falle möglich sein, sich ein begründetes Urteil zu bilden, wenn die allgemeinen Normen in genau bestimmter Weise gegeben seien. Doch wird diese Bedingung gerade nicht erfüllt. Uebrigens aber bietet Bernhardt sofort eine Handhabe zur Widerlegung seiner eigenen Ansicht, wenn er die Vornahme starker, den Bestandsschluß störender Durchforstungen (Lichtungsbetrieb!) zu den Verwüstungen gerechnet wissen will.

Nicht mit Unrecht meinte Schenk (II. S. 482), Strafen seien erfolglos, man müsse darum für jeden Wald eine positive Wirtschaftsordnung aufstellen. Ebenso wollte der österr. Ges.-Ent. von 1878 es der Landesgesetzgebung überlassen, bestimmte Nutzungsformen als Waldverwüstung zu bezeichnen und zu untersagen. Auf diesem Wege wird jedenfalls mehr erreicht als auf dem, welcher seither betreten wurde, insbesondere wenn verschiedene Gattungen von Waldungen von einander getrennt gehalten, die einen ganz frei gegeben, für die anderen aber bestimmte Vorschriften erlassen werden.

4. Positive Wirtschaftsvorschriften.

§ 57. Dieselben kommen in der neueren Gesetzgebung wenig vor. Sie bildeten dagegen ein ausgiebiges Feld für viele ältere Forstordnungen, welche eingehende Bestimmungen über Holzart, Schlageinteilung, Hiebsrichtung, Hiebszeit, Hiebsmenge, Aufklafterung, Abfuhr, sowie Anordnungen darüber trafen, was zu Brennholz geschlagen werden dürfe, was als Bauholz zu erhalten sei, daß die geringeren Sorten vor dem besseren Holze zur Nutzung kommen müßten und dergl.

Hohe Anforderungen stellte die freilich später zum großen Teil bedeutungslos gewordene Württemberger Forstordnung, ein bayer. Gesetzentwurf von 1843 wollte eine förmliche technische Bevormundung durchgeführt wissen, der österr. von 1878 verlangte Aufstellung eines Wirtschaftsplanes, wenn der Zustand des Waldes ihn erfordere, in Homburg mußten die Fällungs- und Kulturpläne vorgelegt, nach der Kreuznacher V. O. von 1814 sollte die Genehmigung zu außerordentlichen Holzhieben eingeholt werden rc.

Die meisten älteren forstlichen Schriftsteller waren einer sehr ins einzelne gehenden, oft übrigens recht engherzigen und kleinlichen Bevormundung geneigt, ohne daß ihnen jedoch die neuere Gesetzgebung gefolgt ist. Meist begnügt man sich mit der allgemeinen Forderung der forstmäßigen Behandlung des Waldes als Gegensatz zur Verwüstung.

Hierbei wird in Baden ausdrücklich hervorgehoben, daß dieselbe auf Erhaltung der Bodenkraft, nicht auf Nachhaltigkeit abziele. In diesem Sinne ist auch nur die Forderung der Genehmigung zu Kahlhieben zu verstehen, da dieselbe nicht verweigert wird, sobald die künstliche Kultur als gesichert erscheint. In Waldeck ist dagegen Fällung in der Saftzeit verboten (Art. 11) und in den beiden Kantonen Unterwalden (1877 und 1879) sowie in St. Gallen (1876) sind positive Vorschriften über Transportwesen erlassen; in Nid dem Wald (Ges. v. 29. Nov. 1879 Art. 48) ist außerdem „Schlagbewilligung" für Holzhiebe erforderlich.

In Waldungen, welche nicht Schutzwaldungen sind, sind bestimmte Wirtschaftsvorschriften als unnötig und verkehrt zu verwerfen.

5. Die Beförsterung.

§ 58. Die Beförsterung, wie sie früher in einigen Ländern angeordnet war (Baden, Württemberg rc.) und auch von einigen forstlichen Schriftstellern (z. B. Seutter, Versuch S. 534) verlangt wurde, ist als unnötig und bedenklich zu bezeichnen. Bei derselben müßte der Staat auch Schutz gegen unfähige Verwalter bieten, was früher bei dem Mangel einer tüchtigen Bildung des technischen Personals nicht einmal möglich war (vgl. Vogelmann S. 51).

Heute ist sie als Strafe in Lippe-D. angedroht. Ebenso wollte sie der österr. Ges.Entw. von 1878 § 57 als letztes Mittel gegen strafwürdige Waldbesitzer in Anwendung gebracht haben,

während das bestehende Gesetz § 22 bei Wäldern von hinreichender Größe die Aufstellung von sachkundigen Wirtschaftsführern verlangt, welche von der Regierung als hierzu befähigt anerkannt sind.

In Württemberg kann, wenn der Waldbesitzer die ihm erteilten Weisungen trotz gegen ihn erkannter Strafe nicht beachtet, das Forstamt zeitliche Beschränkung desselben in der freien Bewirtschaftung und Benützung des gefährdeten Waldes verfügen, vornehmlich auch durch Erteilung von Vorschriften hinsichtlich der Verbesserung des Holzbestandes auf natürlichem oder künstlichem Wege (Ges. von 1879 Art. 11).

6. Forstschutz.

§ 59. Die Anforderungen, welchen in bezug auf den Forstschutz genügt werden muß, sind meist nicht als Beschränkungen der Eigentümer zu bezeichnen; sie dienen vielmehr im ganzen den Interessen derselben. Bei zerstückeltem Besitz ist der Schutz, welcher selbständig für jeden einzelnen Wald eingerichtet werden sollte, teuer, schwierig, wenig wirksam und leicht für den Nachbarn gefährlich. Eine einheitliche Ordnung liegt hier im Interesse der Besitzer selbst, ebenso werden Anforderungen an Eigenschaften des Schutzpersonals zc. gestellt, um die Vereidigung desselben zu ermöglichen und ihren Aussagen ein bestimmtes Maß von Glaubwürdigkeit verleihen zu können.

7. Waldteilungen.

§ 60. Dieselben sind in mehreren Ländern gesetzlich beschränkt. In einigen darf die Teilung eines Waldes, auch wenn er sich im Besitz eines Einzelnen befindet, nicht unter ein bestimmtes Flächenmaß gehen, in anderen ist nur die Teilung gemeinschaftlicher Wälder ohne Genehmigung nicht zugelassen, während derselbe Wald, wenn er einer einzelnen Person gehört, bei Verschenkung, Vererbung, Verkauf in beliebig viele Teile zerlegt werden kann. Endlich wird auch (oder nur) in bestimmten Klassen von Fällen die Teilung beschränkt oder verhütet, nämlich bei Anwendung der betr. Bestimmungen von Gemeinheitsteilungs-Ordnungen, bei Waldungen mit halb öffentlich-rechtlicher Stellung zc. Eine in gewissem Sinne gleiche Wirkung wie die Teilungsverbote haben die gesetzlichen Bestimmungen über Fideikommisse, Erbgüter (bayr. Ges. vom 22. Febr. 1855, sächs. von 1843), geschlossene Hofgüter (bad. Landrecht), über Eintragungen in Höferollen und Landgüterrollen (neuere preuß. Gesetze), wenn dieselben auch nicht als landesgesetzliche Beschränkungen aufzufassen sind. Waldungen, welche zu derartigen „geschlossenen" Gütern gehören, bleiben in einer Hand, so lange die teils durch die Schwierigkeit der Aufhebung (z. B. Willenseinigkeit), teils durch Gewohnheit und Familiensinn gesicherte „Geschlossenheit" dauert.

Zu gunsten des Teilungsverbotes wird auf die besonderen Eigentümlichkeiten der Forstwirtschaft hingewiesen, deren Betrieb eine größere Fläche erheische als derjenige der Landwirtschaft. Starke Teilung bringt viele Gefahren mit sich oder erhöht deren Wirkung (Sturm, Beschattung zc.), sie erschwert die Bildung einer angemessenen Hiebsfolge und Altersklassenverteilung wie auch Abfuhr, Verwaltung und Schutz, ermöglicht überhaupt keine geregelte Wirtschaft, nicht die Erziehung von stärkerem Nutzholz zc. und führt leicht zur Waldverwüstung. Bei starker Waldzerteilung müßte eine strengere polizeiliche Aufsicht geführt werden, die um so schwieriger wird, je größer die Zersplitterung ist.

Zum Belege hierfür wird auf die wirklichen Zustände des zerstückelten Privatwaldbesitzes hingewiesen z. B. in der Begründung zum Entwurf des preuß. Ges. von 1875.

Vgl. Wedekind, A. F. u. J.Z. v. 1850 S. 205; Schenk I. S. 108; Seutter, Versuch S 561 ff.; Danckelmann, Gemeindewald S. 46; Scharnaggel S. 5; Verhandlungen deutscher Forstwirte zu Mühlhausen 1873; Landolt in der Schweizer Z. f. F. von 1886. I.

§ 61. Aber auch die Gegner des Teilungsverbotes haben Belege aus der Erfahrung zur Hand z. B. Lette, (die Verteilung des Grundeigentums, 1856); Emminghaus, die geschlossenen Hofgüter S. 37 u. a.

Es geht aber hieraus schon hervor, daß die Behauptungen, welche für und wider

aufgestellt sind, keine allgemeine Giltigkeit haben, sondern nur unter bestimmten Voraussetzungen zutreffend sind.

Man bezeichnet die Freiheit der Teilung für vorteilhaft. Sie erleichtert Umtausch und Besitzesabrundung und den Uebergang von Gelände in bessere Hände, welches wegen seiner Lage oder wegen der wirtschaftlichen Verhältnisse der Besitzer von anderen besser verwendet werden könne.

Pfeil (I. S. 477 ff.) war sogar der freilich nicht als zutreffend erwiesenen Ansicht, große Besitzungen würden durch Naturgefahren (Sturm, Feuer, Insekten) in höherem Grade bedroht als die kleinen.

Eine Atomisierung, heißt es weiter, sei nicht zu befürchten, geschlossene Güter und mit ihnen ein wohlgepflegter Waldbesitz hätten sich, wo sie sich als vorteilhaft erwiesen, auch ohne gesetzlichen Zwang erhalten. Sobald die Zersplitterung wirklich nachteilig, der große Besitz aber entschieden vorteilhafter sei, würden die Waldeigentümer auch nicht blind gegen ihr eigenes Interesse handeln und Teilungen vornehmen.

Die Festsetzung eines Mindestmaßes für die Fläche wird als schwierig oder unmöglich bezeichnet. Dasselbe müßte doch verschieden bemessen werden je nach Verkehrsentwicklung, Bodengestaltung und Wirtschaftsform. Anderenfalls sei es für das eine Gebiet zu hoch, für das andere zu niedrig gegriffen, dort schädlich und hier unnötig oder unwirksam. Eine verschiedene Bemessung biete aber der Willkür zu großen Spielraum.

Dann ist das Teilungsverbot unnötig, wo ohnedies die Waldwirtschaft einer weitergehenden Beaufsichtigung unterstellt ist, weswegen auch in Baden vor 1831 die Teilung für unbedenklich erachtet wurde.

Endlich wird der Zweck des Verbotes nicht erfüllt oder nicht vollständig erreicht, wenn im übrigen die Bewirtschaftung ganz frei gelassen ist, insbesondere wenn nur die Teilung gemeinschaftlicher Wälder beschränkt ist, während Rodung und darauf folgende Teilung oder Uebergang in eine Hand mit sich daran anschließender Teilung nicht weiter verhindert werden kann.

Vgl. insbes. auch die Einleitung zum preuß. Landeskulturedikt v. 14. Sept. 1811; Pfeil a. a. O.; Hazzi, Trunk, welche die Worte anführen: „Gesamtgut — Verdammtgut"; »negotia communia communiter negliguntur«; „Gemeinsamer Besitz der Gemeindehafen der ganzen Gegend". Ein österr. Bericht von 1881 S. 388 u. a.

Ein festes Maß, unter welches die Größe der Einzelteile nicht heruntergehen darf, ist u. a. bestimmt in Rudolstadt (30 Ar nach dem Ges. v. 21. Febr. 1873, welches praktisch auch auf Waldungen angewandt wird), in Baden (10 Morgen nach dem Ges. v. 6. April 1854, doch kann auch für bestimmte Oertlichkeiten ein höheres Maß festgesetzt und im einzelnen Falle Nachsicht bewilligt werden), in Hessen (4 Morgen = 1 ha nach der V.O. v. 9. Febr. 1811) und in Meiningen (10 Ar).

In Waldeck (Art. 7 d. F.O. v. 1853) und Koburg (Art. 2 des Ges. v. 3. Juli 1869) ist das Mindestmaß für die Größe der zu bildenden Teile kein unbedingtes, sondern es sollen dieselben nur einer regelmäßigen (Koburg) bezw. forstmännischen (Waldeck) Bewirtschaftung fähig bleiben.

§ 62. Als Bedingungen für eine Teilung sind die folgenden genannt. Die Teilung ist gestattet

1. nur mit behördlicher Genehmigung in Waldeck (der Forstverwaltung), Koburg (des Ministeriums), Rudolstadt (des Landratamtes), sowie in Hessen, welche nicht versagt werden darf, wenn die gesetzlichen Bedingungen für die Teilbarkeit erfüllt werden (Koburg, Rudolstadt),

2. wenn der Boden anderweit benutzbar ist, insbesondere in Rudolstadt, wenn die einzelnen Anteile nach ihrer Beschaffenheit und Lage mit größerem nachhaltigem Vorteil als Artland oder Wiese benutzt werden können,

3. wenn das ganze Waldstück einer regelmäßigen Bewirtschaftung nicht fähig ist (Koburg, hiermit im Einklang steht die Bestimmung, daß eine Genehmigung zur Teilung nur erforderlich ist, wenn die Waldfläche mehr als 10 Acker groß ist),

4. wenn die Trennstücke zur forstmäßigen Benutzung (Rudolstadt) oder zu einer regelmäßigen Bewirtschaftung (Koburg) geeignet sind,

5. wenn die abgetrennten Stücke mit einem Nachbargelände angemessen zu verbinden sind, so daß keines unter 10 Morgen groß ist (Baden),

6. wenn kein Nachteil für das Gemeinwohl zu besorgen ist (Rudolstadt).

In Koburg und Rudolstadt wird ausdrücklich noch hervorgehoben, daß die einzelnen Trennstücke auch zugänglich sein müssen. In Braunschweig bleiben auch geteilte Waldungen unter der besonderen Aufsicht, welcher die ungeteilten unterworfen waren (§ 13).

§ 63. Einige Länder kennen nur eine Beschränkung der Teilung von gemeinschaftlichen Waldungen, während der Alleineigentümer nach Belieben zerstückeln kann; so insbesondere Bayern und Preußen.

In Bayern (Art. 20) ist zur Teilung von Waldungen, welche auch nachher als Wald erhalten werden, forstpolizeiliche Genehmigung erforderlich (ebenso in Meiningen Art. 11), die Zustimmung darf nicht verweigert werden, wenn die einzelnen Teile einer regelmäßigen Bewirtschaftung fähig bleiben (ebenso in Meiningen). Daß die Trennstücke wenigstens ebenso vorteilhaft für sich als im Zusammenhang bewirtschaftet werden können, wird nicht verlangt. Sollen dieselben ganz oder zum Teil gerodet werden, so kommen die oben erwähnten Bestimmungen über die Rodung in Anwendung (Art. 35).

In Preußen führte § 4 des Landeskulturediktes von 1811 das unbeschränkte Recht der Teilung von Privatwaldungen ein. Die Eigentümer durften dieselben nach Gutbefinden benützen und auch parzellieren, wenn ihnen nicht Verträge oder Berechtigungen entgegenstanden. Auch die Staatsabgaben sollten kein Hindernis der Vereinzelung sein.

Die Teilungsbefugnis für gemeinschaftliche Waldungen wurde jedoch durch die Gemeinheitsteilungs-Ordnungen wieder beschränkt.

Nach der Gem.T.O. von 1821 ist die Naturalteilung eines solchen Waldes ganz oder teilweise nur dann zulässig, wenn entweder die einzelnen Anteile zur forstmäßigen Benutzung geeignet bleiben, oder sie vorteilhaft als Acker oder Wiese benutzt werden können (§ 109). Außer diesen Fällen kann die Auseinandersetzung im Mangel einer Einigung nur durch öffentlichen gerichtlichen Verkauf bewirkt werden (§ 110). Der Erwerber kann nach Belieben teilen und auch roden, eine Hinterthür, durch welche unter Umständen das Gesetz umgangen werden kann.

Die gleiche Bestimmung enthält § 13 der rhein. Gem.T.O. v. 1851 nur mit dem Unterschiede, daß die Teilung zulässig sein soll, wenn die Teile nicht allein als Acker oder Wiese, sondern überhaupt in anderer Kulturart und zwar mit größerem Vorteil wie zur Holzzucht benutzt werden können. (Vgl. auch das Gesetz für Nassau v. 5. April 1869.) Dann findet die gesetzliche Teilungsbeschränkung im Geltungsgebiete der rhein. G.T.O. nur Anwendung, wenn die Beteiligten sich über eine Auseinandersetzung nicht einigen. Sobald Einverständnis vorhanden ist, können sie ebenso wie jeder Alleinbesitzer beliebig teilen. Diese Bestimmungen wurden durch den inzwischen wieder aufgehobenen § 47 des Waldschutzgesetzes von 1875 für Waldungen von Realgemeinden und Genossenschaften abgeändert.

Die Ges. v. 13. Juni 1873 (für Hannover),
27. Juli 1876 (für das frühere Kurfürstentum Hessen),
17. August 1876 (für Schleswig-Holstein)
enthalten noch die Bedingung, daß das landes- und forstpolizeiliche Interesse der Teilung nicht im Wege stehe. Die Teilung ist dann auch hier gestattet, wenn die Niederlegung des Waldes landwirtschaftlich nützlich oder (und dies gilt nur für Hannover und Schleswig-Holstein, nicht auch für die betr. Teile von Hessen-Nassau) wenn die einzelnen Teile zur forstmäßigen Benutzung geeignet bleiben. Außerdem wird noch für Hannover und Schleswig-Holstein gefordert, daß die forstmäßige Benutzung der einzelnen Teile hinlänglich gesichert ist und zwar kann dieselbe in Hannover, wenn die bestehenden Gesetze wegen Verwaltung der Gemeindewaldungen keine Anwendung finden, durch ein vom Oberpräsidenten zu erlassendes Statut mit verbindlicher Kraft für sämtliche Teilungsinteressenten geregelt werden.

Nach d. Min.Reskr. v. 5. Jan. 1841 soll unter forstmäßiger Benutzung ein auf natürliche Besamung, angemessene Schlagordnung und Leitung sachverständiger Personen berechneter Betrieb im großen verstanden werden, eine Begriffsbestimmung, welche übrigens recht dehnbar ist.

Die vorteilhafte Benutzung als Acker oder Wiese soll nach dem Min.Reskr. v. 30. Jan. 1841 nicht allein nach der Beschaffenheit des Bodens, sondern auch nach dem Kulturzustand der übrigen Grundstücke der Interessenten, dem Preisverhältnis zwischen Getreide, Viehnutzung und Holz ꝛc. abhängen.

Bei einer vorzunehmenden Teilung soll nach § 111—113 der G.T.O. von 1821, wenn die Anrechte der Miteigentümer nicht nach Quoten bestimmt sind und wenn dieselben sich auf verschiedenartige Nutzungen beziehen, das Wertsverhältnis jeder einzelnen Nutzung durch Sachverständige abgeschätzt werden. Die Teilung ist so zu bewirken, daß jeder Miteigentümer seinen Anteil nicht allein von Grund und Boden mit Rücksicht auf die Verschiedenheit der Güte, son-

dern auch des stehenden Holzes erhält. Ist dieses nach der Oertlichkeit nicht zu bewirken, so muß derjenige, der einen Ueberschuß an Holz erhält, im Mangel einer Einigung über dessen Bezahlung den anderen entweder durch Anweisung eines verhältnismäßigen Distriktes oder durch Lieferung einer verhältnismäßigen Menge Holzes auf bestimmte Jahre entschädigen.

Eine Ergänzung fanden diese Bestimmungen durch das Ges. über gemeinschaftliche Holzungen vom 13. März 1881. Dasselbe gilt für Gesamtabfindungswaldungen, dann für solche gemeinschaftliche Waldungen, bei welchen nicht nachgewiesen werden kann, daß die Gemeinschaft durch ein besonderes privatrechtliches Verhältnis entstanden ist. Solche Waldungen sollen in der Regel nicht geteilt werden. Eine Teilung ist aber nur insoweit zu gestatten, als: 1) die Holzung zu einer forstmäßigen Bewirtschaftung nicht geeignet ist oder 2) der Grund und Boden zu anderen als forstlichen Zwecken dauernd mit erheblich größerem Vorteil benutzt werden kann und 3) landes- und forstpolizeiliche Interessen nicht entgegenstehen. Die bloße Möglichkeit, die Trennstücke auch nachher forstmäßig zu benutzen, soll als Teilungsgrund nicht gelten, weil eine solche Teilung für die Eigentümer selbst nicht vorteilhaft sei und, wie die Erfahrung lehre, leicht zur Waldverwüstung führe. Eine weitere Neuerung besteht darin, daß die anderweite Verwendung mit „erheblich" größerem Vorteil verbunden sein muß. Dieselbe wurde mit der Bemerkung begründet, daß seither Teilungen, soweit sie aus anderen Rücksichten zulässig waren, nicht hätten verhindert werden können, wenn sich aus einer Vergleichung der forstlichen mit der landwirtschaftlichen Benutzung für die letztere die Möglichkeit eines auch nur sehr kleinen Mehrertrages ergeben habe. Daß in einem solchen Falle die Teilung gestattet werden müsse, erscheine nicht gerechtfertigt, zumal wenn berücksichtigt werde, wie häufig sich die Gutachten der Sachverständigen in der Folge nicht bewährten, indem der von ihnen angenommene Mehrertrag überhaupt nicht oder nur vorübergehend eintrete. Liege es im öffentlichen Interesse, daß die vorhandenen Waldungen erhalten blieben, so dürfe die Niederlegung derselben nicht schon um eines geringfügigen, oft nur unsicheren Privatvorteils willen zugelassen werden.

Die Genehmigung zur Teilung muß gegeben werden, wenn die genannten Bedingungen erfüllt werden oder das Trennstück als Holzung erhalten und auf Verlangen der Behörde ihrer Aufsicht nach Maßgabe des Ges. unterstellt bleibt.

In Schwarzburg-R. sind nach der G.T.O. v. 7. Jan. 1856 gemeinschaftliche Forstgrundstücke nur verteilbar, wenn die einzelnen Teile sich zur forstmäßigen Bewirtschaftung eignen (200 Morgen für Hoch-, 150 für Mittel- und 50 für Niederwald), oder wenn sie mit Vorteil in Artland oder Wiese umgewandelt werden können.

8. Verkauf.

§ 64. Ueber den Verkauf von Wald und Walderzeugnissen enthielten die meisten früheren Forstordnungen beschränkende Bestimmungen, welche heute in Wegfall gekommen sind. An Auswärtige sollte kein Waldgrund, Holz aber erst dann verkauft werden, wenn der heimische Bedarf gedeckt sei. Vielfach war die Ausfuhr schlechthin verboten, oder es sollte das Holz, ehe es über die Landesgrenze gebracht werde, erst im Inlande feil geboten werden. Gewisse Holzarten sollten überhaupt nicht verkauft, Holzhandel nicht von ledigen Personen, Knechten und Bauernsöhnen getrieben werden. Eine große Rolle spielte das Taxwesen, Holzwucher war streng verpönt, für den Verkauf waren oft Zeit und Ort festgesetzt, der Verkauf vor den Thoren verboten 2c.

In Bayern wurde 1760 der Zwischenhandel verboten „wegen des immer steigenden Wertes von Brenn-, Bau- und Werkholz in Unseren sonst zum Ueberfluß damit gesegnet gewesenen Landen", 1762 wurden alle Kaufereien, Auf- und Verkäufe wegen der immer mehr anwachsenden Teuerung aufs schärfste untersagt.

Der heutigen deutschen Gesetzgebung und Verwaltung sind diese Maßregeln fremd. Preistaxen für Holz sind nicht mehr zulässig (vgl. § 72 ff. der Gewerbeordnung). Ausfuhrverbote kommen nur noch als Ausnahmemaßregeln in Kriegsfällen vor.

9. Holzverbrauch.

§ 65. Auch die früher viel beliebten und noch bis in die neuere Zeit von Schriftstellern wie v. Mohl 1866, v. Berg 1851 empfohlenen Beschränkungen des Holzverbrauchs sind dem heutigen Staatsleben unbekannt.

Man wollte früher allen unnötigen Verbrauch von Brennholz mindern oder beseitigen, indem Luxusbrände abgestellt und minder notwendige Gewerbe, welche viel Holz verbrauchten, wie Glashütten, Eisenhämmer 2c. beschränkt werden sollten (Verweigerung der

Konzession, Abgabe von Holz zu höheren Preisen); aber auch der berechtigte und nötige Verbrauch sollte durch Steigerung der Taxen möglichst eingeengt werden. Dann wurden Einrichtungen und Maßregeln empfohlen, welche es gestatteten, den erstrebten Zweck auch mit einer geringeren Holzmenge vollständig zu erreichen, wie sachgemäße Behandlung des Holzes (Spalten, Trocknen), Einführung besserer Heizeinrichtungen, insbesondere auch solcher, welche von mehreren gemeinschaftlich benutzt werden könnten (Ersetzung von Privatbacköfen durch Gemeindebacköfen), endlich sollte die Benutzung von Holzersatzmitteln möglichst gefördert werden durch Prämiierung, Steuerbefreiung 2c. Gewisse Holzarten und Sortimente sollten in einigen Ländern nicht abgegeben werden, bestimmte Benutzungsarten wurden verboten, auch sollten erst geringere Holzarten und Sortimente und Holzersatzmittel benutzt werden, ehe besseres Holz abgegeben werde (Zusammensetzung von Trögen, Schwellen 2c. aus mehreren Stücken, Gebot der Anlegung lebender Umzäunungen, der Verwendung von Steinen und Ziegeln für Bauten). Insbesondere sollte bei der Verwendung von Bau- und Nutzholz möglichst sparsam verfahren und demgemäß sollten Gebäude nur mit Erlaubnis, unter Aufsicht und unter Beobachtung bestimmter technischer Vorschriften (z. B. über die Legung der Schwellen) errichtet werden. Zum Teil ähnlich bei älteren Märkgenossenschaften.

VI. Der Schutzwald.

§ 66. In den heutigen Kulturländern ist meist die Erhaltung von Staats- und Gemeindewaldungen gesichert, wenn auch nicht gerade bei letzteren überall ein staatlicher Einfluß auf die Art der Bewirtschaftung ausgeübt wird. Dazu kämen denn noch die Privatwaldungen, für welche allgemein das Verbot der Rodung ohne Genehmigung, insbesondere aber diejenigen, für welche das Verbot der Verwüstung besteht.

In Deutschland gibt es

			von d. gesamten Waldfläche
Staatswald, einschl. d. meisten fürstl. Fideikommißwaldungen		4 460 000 ha	= 32,2 Proz.
Gemeinde- 2c. Wald		2 590 000 „	= 18,7 „
Davon werden beförstert 45,0 Proz.	=	1 163 000 „	= 8,4 „
Davon stehen unter technischer Betriebsaufsicht 49,4 Proz.	=	1 279 000 „	= 9,2 „
Davon unter allgemeiner Vermögensaufsicht 5,6 Proz.	=	148 000 „	= 1,1 „
Privatwald		6 796 000 „	= 49,1 „
Davon sind gesetzlich beschränkt 29,7 Proz. . . .	=	2 019 000 „	= 14,6 „
Davon sind unbeschränkt 70,3 Proz.	=	4 777 000 „	= 34,5 „

Durch die Gesetzgebung wird also in Deutschland im ganzen die Erhaltung von 65,5 Proz. aller Waldungen angestrebt. Zu diesen „geschützten Waldungen“ (Staats- und fürstliche Fideikommißwaldungen, Gemeinde-, Anstalts-, Körperschafts-, Genossenschaftswaldungen, ferner die Privatwaldungen, deren Bewirtschaftung forstpolizeilichen Beschränkungen unterliegt) wären allerdings noch manche Privatwaldungen zu rechnen, deren Erhaltung und pflegliche Bewirtschaftung durch Fideikommiß, Größe des Besitzes oder stark entwickelten Familiensinn gewährleistet werden, wogegen auch zu erwägen ist, daß nicht überall die Ausführung der Forstgesetze den Zielen des Gesetzgebers vollständig entspricht oder eine dauernde Erhaltung des Waldes zu verbürgen vermag.

Nun ist es aber trotz aller entgegenstehenden Schwierigkeiten unbedingt erforderlich, in der Gesetzgebung die Schutzwaldungen von den übrigen Waldungen getrennt zu halten, denn die für letztere erlassenen Bestimmungen reichen nicht immer für die ersteren aus, da bei Schutzwaldungen nicht allein die Erhaltung der Bestockung, sondern allenfalls auch eine bestimmte Art der Behandlung als geboten erscheint. Viel zu weit aber würde es führen, wenn die für dieselben erforderlichen Bestimmungen auf alle Waldungen ausgedehnt werden sollten.

Insbesondere ist das den meisten Forstgesetzen zu Grunde liegende Bestreben, einfach nur das einmal gewordene Bewaldungsverhältnis zu erhalten, als zu weit gehend und doch auch wieder als unzureichend zu bezeichnen. Kann ja doch auf Ländereien eine Aufforstung sich als nötig erweisen, welche, weil sie zufällig seither nicht zum Forstgrund gehörten, der Forstgesetzgebung überhaupt nicht unterstellt sind. Außerdem sind in vielen Fällen Waldungen, deren pflegliche Erhaltung im Interesse der Gesamtheit geboten wäre, überhaupt nicht beschränkt.

Die älteren Forstordnungen befaßten sich aus nahe liegenden Gründen nur ganz vereinzelt mit Schutzwaldfragen. Sie hatten vorzugsweise oder ausschließlich die drohende Holznot vor Augen.

In zwei Verordnungen für Münster von 1747 und 1753 wurden Strafen für diejenigen angedroht, welche die ihnen vom Markengericht aufgetragenen Sanddämpfungen nicht ausführten (vgl. Burckhardt, Aus d. Walde. VI. S. 23). Dann wurde die durch den Wald bewirkte Verhinderung der Lawinenbildung in der Schweiz schon in alter Zeit gewürdigt. Bereits im 14. Jahrh. wurden gewisse Waldungen in den Bann gelegt, als Bannwälder (forêts bannisées, en défense ou d'abri, ital. bosci sacri) erklärt. In besondern Bannbriefen wurden zum Schutz und zur Erhaltung dieser Wälder Maßregeln angeordnet, insbesondere gewisse Nutzungen verboten und hohe Bußen auf die Uebertretungen gesetzt. (Vgl. Coaz, Die Lawinen in den Schweizer Alpen, Bern 1881.)

Insbesondere aber hat die neuere Gesetzgebung verschiedener Länder für die Schutzwaldungen eine besondere gesetzliche Regelung angeordnet.

Besondere Bestimmungen im Interesse von Schutzwäldern wurden erlassen: in Frankreich 1801 (V.O. betr. die Bewaldung der Dünen in der Gascogne, welcher später 1810 und 1817, dann 1862 weitere gesetzl. Bestimmungen folgten), 1827 (Code for.), insbesondere aber in Gesetzen von 1859 und 1882; in Bayern 1852 (Forstgesetz Art. 35 ff.), in Oesterreich 1852 (Forstgesetz § 5—8, 19 u. 20), in Preußen 1875, in der Schweiz 1876, in Italien 1877, in Württemberg 1879 (Forstpolizeigesetz Art. 5 u. 9, der Ausdruck Schutzwald wird hier zwar nicht gebraucht, doch ist der Begriff bestimmt bezeichnet), in Ungarn 1879.

1. Der Begriff Schutzwald.

§ 67. Sehr verschieden freilich sind in diesen Ländern die Auffassungen über den Begriff Schutzwald, Art und Grenzen des staatlichen Einschreitens und die Bedingungen, unter welchen Beschränkungen verhängt werden können. Im weitesten Sinne kann man unter Schutzwald denjenigen Wald verstehen, welcher des Schutzes bedürftig ist und zwar einmal im Interesse guter Bewirtschaftung (frühere Anschauungen, der Schonwald des öster. Ges. § 5—7), in dem von Berechtigten (Oesterr. Ges. § 9) oder im Interesse der Abhaltung von Gefahren, welche dritten drohen. Im engeren Sinne werden unter Schutzwaldungen solche Waldungen verstanden, deren Erhaltung wegen ihres Einflusses auf Landeskultur und Gesundheitsverhältnisse geboten ist. Eine Scheidung zwischen positiv und negativ günstig ist freilich praktisch nicht möglich, doch begreift die übliche Auffassung unter Schutzwaldungen nur solche, welche „zum Schutz der öffentlichen Interessen gegen Gefahren dienen" (Danckelmann 1879 in Wiesbaden). Hierbei hat sich (gegenüber dem alten Bannforst) ein eigentümlicher Begriff des Bannwaldes entwickelt, indem unter demselben in Oesterreich der Wald verstanden wird, welcher gegen schwerere, insbesondere gegen plötzlich eintretende Nachteile Schutz bieten soll und der darum in Bann (besser: besonders in Bann) zu legen ist.

So macht der österr. Gesetzentwurf von 1878, was übrigens dem Wesen nach auch schon im bestehenden Gesetze, ebenso im Forstgesetz für den Kanton Freiburg von 1850 geschieht, einen Unterschied zwischen Schon- und Bannwäldern.

In die erstere Klasse, welche „besonderer Vorschriften bedürftig" sind, sollten nach § 9 „solche Wälder gehören, deren schwierige Standortsverhältnisse besondere Vorschriften zur Sicherung der Wiederbestockung des Waldgrundes oder zum Schutze ihrer Bestände gegen Elementargefahren erfordern, z. B. Wälder auf Flugsandboden oder auf einem Boden, dessen Abschwemmung oder Abrutschung zu befürchten ist, auf Karstboden, am oberen Rande der Waldvegetation u. s. w. Dieselben dürfen nur in einer jenen Vorsichten entsprechenden Weise behandelt werden."

„Die Schonwälder bedürfen selbst eines Schutzes, während die Bannwälder Schutz gewähren", sonach wäre „jeder Bannwald auch ein Schonwald, aber nicht jeder Schonwald ein Bannwald".

Nach verschiedenen Gesetzen können auch Waldungen, welche nur vorübergehend Schutz gewähren sollen, zu Schutzwaldungen erklärt, bezw. unter die beschränkenden Bestimmungen des Gesetzes gestellt werden.

Württemberg. Gesetz Art. 9, preuß. Ges. von 1875; das österr. Ges. § 20 und das italienische Art. 9 lassen eine Entbindung vom Bann zu, der österr. Ges.-Entwurf gestattete, Wälder auf bestimmte oder unbestimmte Dauer in Bann zu legen.

Zu unterscheiden sind ferner Schutzwaldungen, welche einer aufgestellten Begriffsbestimmung entsprechen, und solche, auf welche gesetzliche Vorschriften Anwendung finden oder finden können (z. B. Preußen).

Wollte sich die Gesetzgebung mit einer allgemeinen Begriffsbestimmung begnügen, so würde dies bei der Anwendung Schwierigkeiten bereiten und der Willkür zu viel Spielraum bieten. Aus diesem Grunde werden denn auch die Schutzwaldungen nach Art der Gefahren und der zu schützenden Gegenstände näher bezeichnet.

Als Gefahren, zu deren Verhütung Waldungen in der Eigenschaft als Schutzwaldungen gesetzlich beschränkt werden können, bezw. als Vorteile, welche dieselben bieten sollen, nennen die Gesetze:

1. schädliche klimatische Einflüsse (Schweiz, Württemberg, bad. Instruktion von 1855, während man in Preußen davon Abstand nahm, wegen dieser nicht nachweislichen Einflüsse Beschränkungen zuzulassen);

2. Einfluß auf die Feuchtigkeitsverhältnisse und zwar auf: Quellbildung (Bayern, Frankreich, österr. Ges.-Entwurf, welcher insbesondere auch der Heilquellen gedenkt); Wasserabfluß (Schutz gegen Abschwemmungen: Preußen, Württemberg, österr. Entw.; gegen Abbruch und Unterwaschungen an Ufern von Wasserläufen: Preußen, Bayern, Schweiz, Frankreich, Oesterr. Entw.; gegen Ueberschwemmungen, Erhaltung des Wasserstandes der Flüsse: Preußen, Frankreich, Italien, Schweiz, Oesterr. Entw.); Verhinderung des Eisgangs (Preußen, Oesterr. Entwurf);

3. Einfluß auf die Festigkeit des Bodens (teils im engen Zusammenhang mit 2.) und zwar: allgemein Erhaltung der Festigkeit (Italien, Frankreich), insbes. Schutz gegen Erdabrutschungen, Felsstürze, Erdschlipfe, Steinschläge ꝛc. (Schweiz, Oesterreich, Bayern, Preußen, Italien), gegen Bodensenkungen (Italien), gegen Versandung (Bayern, Preußen, Oesterreich), insbesondere zur Dünenerhaltung (Frankr., in Preußen dagegen besonderer gesetzl. Regelung vorbehalten);

4. Schutz gegen nachteilige Einwirkung der Winde (Preußen, Schweiz, Bayern), insbes. auf benachbarte Bestände (Oesterr., Württ.);

5. Schutz gegen Lawinen (Bayern, Oesterreich, Italien, Schweiz);

6. Einfluß auf öffentl. Gesundheitspflege (Frankreich, Italien);

7. Verwendbarkeit für Zwecke der Landesverteidigung (Oesterreich, Frankreich).

Ferner werden noch Merkmale wie Lage, Beschaffenheit ꝛc. angegeben, nach denen ein Wald als Schutzwald anzusehen wäre. Die Handhabung des Gesetzes wird erleichtert, wenn bestimmte Landesteile bezeichnet werden, in denen alle Wälder oder bestimmte Klassen den gesetzlichen Beschränkungen unterliegen können.

Zum eidgenössischen Forstgebiet gehören einige Kantone ganz, in anderen die gebirgigen Teile; in Italien werden alle Wälder und von Holzgewächsen entblößte Ländereien auf den Gipfeln und an den Abhängen der Berge bis zur oberen Grenze der Kastanienzone genannt.

Als besondere Merkmale werden bezeichnet: 1) die Dichtigkeit der Bewaldung (Schweiz), 2) die Lage und zwar Höhen-, Freilagen, Bergrücken, Bergkuppen, Vorsprünge ꝛc. (Preußen, Bayern, Schweiz, Italien, Frankreich, Oesterreich), Seenähe (Preußen), Engpässe (Schweiz), Ufer von Wasserläufen (Preußen, Oesterreich, Frankreich, Schweiz), Quellgebiete (Schweiz), 3) starke Neigung, steile Wände, Gehänge (Preußen, Bayern, Frankreich, Italien, Oesterreich, Schweiz), 4. Beschaffenheit des Bodens (Italien), insbes. von Sandländereien (Preußen, Oesterreich), Steingerölle (Bayern).

2. Feststellung der Schutzwaldungen.

§ 68. Sehr verschieden sind die Grundsätze, welche bei der Feststellung der Waldungen beobachtet werden, die als Schutzwaldungen gesetzlichen Beschränkungen unterliegen sollen. In Bayern begnügt man sich mit Angabe allgemeiner Merkmale im Gesetz und überläßt es in jedem einzelnen Falle dem Eigentümer, zu erkennen, ob sein Wald als Schutzwald behandelt werden muß.

Man meinte zwar, ein öffentlich bekannt gemachtes Gesetz bedürfe nicht noch besonderer Verbote und Kundgabe an den Eigentümer; jeder Waldbesitzer sei nach Art. 36 des Gesetzes in der Lage, zu ermessen, ob sein Wald ein Schutzwald sei. Doch ist diese Ansicht nicht vollständig

zutreffend. Die Organe der Forstpolizei selbst sind nicht im stande, anzugeben, welche Waldungen zur Erhaltung der Quellen nötig sind. Im übrigen aber sind viele Zweifelsfälle und ungleiche Behandlung in der Praxis möglich.

In andern Ländern wurde auf Grund des Gesetzes eine amtliche Ausscheidung vorgenommen.

So in Graubünden bereits 1834, Württemberg, Ungarn; in Frankreich Bezeichnung des Grenzgürtels in der Breite von 6 Meilen, in welchem Waldungen für die Landesverteidigung zu dienen haben, in der Schweiz, in Italien, wo nach Art. 6 diejenigen seither beschränkten Waldungen zu bezeichnen waren, welche in Zukunft nicht mehr dem Forstbann unterstehen, und nach Art. 7 diejenigen, welche seither frei waren, aber dem Banne fortab zu unterstellen sind.

Eine solche Ausscheidung bietet den Vorteil, daß sie alle Zweifel behebt, der Willkür und peinlichen Entscheidungen vorbeugt.

Allerdings ist ihre Durchführung mit Schwierigkeiten und Kosten verknüpft. Soll sie gründlich sein, so nimmt sie lange Zeit in Anspruch, während bei rascher Erledigung Fehler nicht zu vermeiden sind. Immerhin ist sie der Ungewißheit und der allgemeinen Beschränkung vorzuziehen. Gerade in der Forstgesetzgebung ist es besser, das Halbe ganz als das Ganze halb zu nehmen. Uebrigens darf bemerkt werden, daß in Bayern ohnedies Verzeichnisse durch die Forstämter anzulegen sind, so daß also doch die Hauptarbeit auch ohne gesetzlich giltige Ausscheidung zu thun ist.

Schutz gegen Einseitigkeit bieten das Verfahren, Bildung einer Kommission von Sachverständigen (Forstkomitee in Italien), Offenlegung des aufgestellten Verzeichnisses, Anhörung der Einwendungen von Interessenten und Zulassung der Berufung an eine höhere Stelle.

Italien Art. 8 u. 10; in der Schweiz unterlag die von den Kantonen vorzunehmende Ausscheidung bundesrätlicher Prüfung und Genehmigung, K. Zug, Ges. von 1881. Vgl. insbesondere das Verfahren nach d. österr. Ges. von 1884 und nach d. französ. Ges. von 1882.

Zur dauernden Sicherung einer vorgenommenen Ausscheidung dient die Aufstellung von Schutzwaldverzeichnissen (Württemberg; Vormerkung im Grundbuch oder Gültenprotokoll in Unterwalden ob dem W.; im Servitutenprotokoll in St. Gallen 2c.), in welchen dann auf Grund von in bestimmten Zeitabschnitten (Raeßfeld in Wiesbaden 1879: alle 20 bis 25 Jahre) oder nach Bedarf (St. Gallen) vorzunehmenden Revisionen oder auf Grund von fallweise gestellten Anträgen Neuaufnahmen und Löschungen vorzunehmen wären.

Nun kann aber auch die Erklärung eines Waldes als Schutzwald, bezw. die Bannlegung von Fall zu Fall auf Antrag erfolgen und zwar neben der allgemeinen Ausscheidung für einzelne Klassen von Waldungen (in Italien Art. 2: aus Gründen der öffentlichen Gesundheitspflege) oder für alle Schutzwaldungen (Zug, Gesetz von 1881 § 10) oder sie tritt überhaupt nur, ohne daß eine allgemeine Ausscheidung stattgefunden hat, nach Bedarf jeweilig im gegebenen Fall auf Antrag der gefährdeten Interessenten oder der Behörde ein.

Letzteres ist in Preußen und in Oesterreich der Fall. In Preußen wollte man 1868 die Antragstellung vollständig der Verwaltung überlassen. Hiergegen wurde in der Begründung des Entwurfs zum Waldschutzgesetze von 1875 geltend gemacht, daß eine Beantragung durch den Interessenten, der auch für die Kosten der Beschränkung aufzukommen habe, Schutz gegen Einseitigkeit und Willkür biete. Ein Antrag werde nur gestellt werden, wenn wirklich die Beschränkung von Nutzen sei. Dagegen konnte man sich nicht verhehlen, daß auch größere Kreise, Gemeinde und Staat an der Erhaltung von Schutzwaldungen interessirt sein könnten und daß gefährdete Grundbesitzer aus Mangel an Kenntnissen oder an gutem Willen sich nicht leicht zur Antragstellung herbeilassen. Demgemäß kann denn auch nach § 3 des Waldschutzgesetzes der Antrag auf Erlaß der gesetzlich vorgesehenen Anordnungen 1) von jedem gefährdeten Interessenten, 2) von Gemeinde-, Amts-, Kreis- und sonstigen Kommunal-Verbänden in allen innerhalb ihrer Bezirke vorkommenden Fällen und 3) von der Landespolizei-Behörde gestellt werden (ähnliche Bestimmung für die Bannlegung nach § 20 des österr. Forstgesetzes, ebenso im neuen österr. Ges. vom 30. Juni 1884 § 9). In zweiter Linie nächst der Beantragung durch den Interessenten kam die amtliche in Betracht nach einem ungarischen Gesetze vom 30. Nov. 1844 (für Flugsand), ebenso für bestimmte Gefahren im österr. Ges.-Entwurf von 1878 (§ 23).

Der Antragsteller ist in Preußen (§ 6) befugt unter bestimmt angegebenen Voraussetzungen seinen Antrag wieder zurückzunehmen, doch hat er alsdann, ebenso wenn sein Antrag zurückgewiesen worden ist, die Kosten des Verfahrens allein zu tragen, während dieselben, wenn die gesetzlichen Bestimmungen in Anwendung kommen, auf die Interessenten zu verteilen sind. Ob auf ein Vorgehen durch die Interessenten zu warten oder ob amtlich einzuschreiten sei, wird von der Bedeutung des Waldes abhängig gemacht.

Die Entscheidung darüber, ob und welche Maßregeln in jedem einzelnen Falle anzuwenden sind, sowie die Entscheidung über Entschädigung und Kosten erfolgt in Preußen (§ 7 des Ges. v. 1875) durch den Kreisausschuß (K.O. v. 13. Dez. 1872 § 131), welcher in diesen Fällen die Bezeichnung „Waldschutzgericht" führt. Auf das Verfahren vor dem Waldschutzgerichte (vgl. hierüber § 8 ff.), auf die Berufung gegen die Entscheidung desselben und auf das Verfahren in den Berufungsinstanzen finden die gesetzlichen Vorschriften, betr. die Verfassung der Verwaltungsgerichte und das Verwaltungsstreitverfahren Anwendung.

Auf dem 10. volkswirtschaftlichen Kongreß (zu Breslau 1868) wurde für den Waldbau volle Freiheit des Betriebs, sowie unumschränkte Verfügbarkeit über die Benutzung des Grund und Bodens verlangt und zwar mit der Begründung, daß die Preissteigerung der forstlichen Erzeugnisse die Forstwirtschaft immer rentabler machten, daß die wachsende Intelligenz die Wichtigkeit ausreichender und gut bestandener Wälder für das Klima, den Stand der Flüsse und die Fruchtbarkeit des Landes mehr und mehr erkennen lasse, daß ferner in Deutschland bei jedenfalls ausreichendem Waldbestande meistens diejenigen Flächen dem Waldbau unterworfen seien, welche nur bei dieser Bewirtschaftung den höchsten Ertrag in Aussicht stellten. Diese Begründung ist für Schutzwaldungen nicht zureichend. Aus Rücksicht auf Klima, Wasserstand der Flüsse 2c. wird sich selten ein Privatwaldeigentümer Opfer auferlegen. Auch ist, wenn die Bewaldungsziffer Deutschlands als befriedigend erscheint, deswegen noch nicht gerade der Wald überall richtig verteilt. Insbesondere trifft doch wohl die Annahme nicht zu, daß allen Interessen genügt werde, wenn gerade das Gelände bestockt sei, auf welchem die Forstwirtschaft rentiere. Dies wurde zwar auch zugegeben, doch verlangt, es möge, wenn Interessen dritter gefährdet seien, die Regelung freier Vereinbarung überlassen bleiben. Auf diesem Wege würde jedoch kaum mehr erreicht als durch eine von jeder Staatshilfe freigehaltene Servitutablösung, zumal oft nicht nur einer oder wenige Interessenten bedroht sind.

3. Voraussetzungen für zwangsweises Einschreiten.

§ 69. So ist denn staatlicher Zwang nicht zu entbehren. Allerdings müssen, wenn Zwang und Beschränkung in Anwendung kommen sollen, bestimmte Voraussetzungen erfüllt werden:

1. Der Zweck, welcher durch die Beschränkung erreicht werden soll, muß von öffentlicher Bedeutung (Staatszweck) sein, es darf sich nicht lediglich um einen Privatvorteil handeln [69]).

2. Der Vorteil, welcher aus der Beschränkung erwächst, muß den mit derselben verknüpften Nachteil überwiegen [70]).

69) In Frankreich wurden 1860 u. 1864 die Flächen eingeteilt in 1) solche, auf welchen die Bewaldung oder Berasung bloß nützlich sei, und in 2) solche, auf denen sie von der allgemeinen Wohlfahrt unbedingt gefordert werde. Nur auf letzteren sollte der Staat eingreifen, auf ersteren nur die freie Privatthätigkeit aufgemuntert und unterstützt werden (ähnliche Unterscheidung in Graubünden).

70) Nach dem Preuß. Ges. v. 1875 § 2 muß der Vorteil der Beschränkung den Nachteil derselben „beträchtlich überwiegen".

3. Der Zweck muß auch wirklich erreicht werden, ohne daß ein anderer besserer und billigerer Weg zu Gebote steht [71]).

4. In erster Linie muß es denjenigen, welche gefährdet sind oder sich gefährdet glauben, selbst überlassen bleiben, für Wahrung ihrer Interessen Sorge zu tragen. Zwang und Beschränkung sollten erst in Frage kommen, wenn die Selbsthilfe in dem Maße, wie sie überhaupt gefordert werden kann, nicht zureichend ist [72]).

5. Es ist möglichst für Beseitigung von Wirtschaftserschwerungen Sorge zu tragen. Insbesondere sind Gefährdungen fern zu halten, welche aus auf dem Walde lastenden Berechtigungen erwachsen. Soweit nicht ohnedies die allgemeinen forstgesetzlichen Bestimmungen über Ablösung und Regelung derselben sich als zureichend erweisen, müßte durch Sonderbestimmungen Sorge getroffen werden [73]).

6. Ein Zwang sollte nur stattfinden, wenn er wirklich unumgänglich, und dann sollte er nicht weiter gehen, als nötig ist. Vor Anwendung desselben sollte eine gütliche Vereinbarung zu erzielen gesucht werden [74]). Ist Gefahr im Verzug, so ist auch ein rascheres Einschreiten ohne aufschiebende Wirkung etwaiger Berufung geboten [75]).

Mit der Beschränkung nicht weiter als nötig zu gehen, lag in dem Bestreben des franzöſ. Gef. von 1864, welches armen auf die Weide angewiesenen Gemeinden entgegenkommen wollte, ohne freilich damit die Absicht des Gesetzes selbst zu erreichen. In Uebereinstimmung mit dieser Forderung stehen § 4 des preußischen, Art. 4 und 9 des italienischen, § 20 des österr. Gesetzes.

7. Grundsätzlich sollte Waldeigentümern, welchen aus Beschränkungen eine mit Vermögensnachteilen verknüpfte Verkürzung wohlerworbener Rechte erwächst, auch eine entsprechende **Entschädigung** gewährt werden. Eine solche Entschädigung ist im allgemeinen nicht erforderlich, wenn durch die Beschränkung ein Schaden verhütet werden soll, für welchen der zu Beschränkende verantwortlich sein müßte, wenn derselbe sie durch sein eigenes Verhalten nötig macht, und ferner, wenn ihm keine Vermögenseinbuße erwächst.

Für Zubilligung einer Entschädigung sprachen u. a. Pfeil I. S. 193, Grebe S. 83, Karl und v. Berg auf d. Münchener Versammlung 1844.

Gegen Gewährung einer Entschädigung wurden folgende Gründe geltend gemacht: es sei von einem wirklichen Verlust selten die Rede [76]), die durch die Beschränkung erstrebte Wirtschaft entspreche dem eigenen Interesse des Waldbesitzers [77]); es müsse als bedenklich erscheinen, ein Recht des Entschädigungsanspruchs auf Grund irgend einer behaupteten,

---

71) vgl. d. Preuß. Ges. v. 1875 § 2, das italienische v. 1877 Art. 3, das österreichische v. 1884 § 1.

72) Hiermit steht nicht im Einklang eine Bestimmung des österr. Forstgesetzes (§ 5), nach welcher zu gunsten des durch Windgefahr bedrohten Nachbars ein Windmantel stehen bleiben muß; der Mantel würde bei Sturm geworfen werden, und der Nachbar kann sich durch technische Maßregeln selbst helfen (z. B. Loshieb).

73) So sind denn auch in der Schweiz alle auf Schutzwaldungen haftenden Dienstbarkeiten abzulösen, falls sie mit dem Zweck, welchem diese Waldungen dienen, unvereinbar sind. Die Ablösung soll längstens bis 1886 vollzogen sein. Neue Berechtigungen dürfen nicht begründet werden. In Oesterreich sollen die auf Bannwaldungen haftenden Einforstungen nach Erfordernis gänzlich ruhen. Vgl. auch das italien. Ges. Art. 29 ff.

74) Demnach sind Dispensationen grundsätzlich gerechtfertigt, wenn es sich um gesetzliche Bestimmungen handelt, deren Durchführung eine bestimmte Waldbehandlung bewirken soll, die in einem gegebenen Fall ohnedies schon genügend gesichert ist, wie dies u. a. eine bad. V.O. vom 4. Juli 1856 ausdrücklich anerkennt (vgl. Art. 77 des Forstges.). Verkehrt dagegen wäre es, wenn, wie dies früher vielfach geschah, einem Stande als solchem Vorrechte und Ausnahmestellung eingeräumt würden (Bad. Instruktion v. 29. Dez. 1808 im Gegensatz zu der V.O. v. 1. Nov. 1693, in Braunschweig früher nach Maron, Forststatistik; in Oldenburg, wo die adeligen freien Güter freie Bewirtschaftung hatten, ähnlich in Württemberg, Hessen, Kurhessen rc., während die neueren Forstgesetze z. B. das preuß. Ges. von 1875, das württ. von 1879, das bayer. von 1852 rc. keine Standesunterschiede mehr machen).

75) Vgl. das Bayer. Ges. Art. 33 rc., das Preuß. Ges. v. 1875 § 21, den Oesterr. Ges.-Entw. v. 1878 § 26; ähnlich Hessen, V.O. v. 1838 § 5; Württemberg Art. 12; Braunschweig § 32 rc.

76) Kommission des preuß. Abgeordnetenhauses 1875, Fürst, A. F. u. J.Z. v. 1875 S. 191.

77) Schenk, II. 396, Preuß. Kommission, Fürst a. a. O., Roth, A. F. u. J.Z. v. 1877 S. 295.

auch wohl eingebildeten künftigen Nutzung zu verleihen, weil dadurch unberechtigte Anforderungen (Prätensionen) wachgerufen würden. Ferner wird hervorgehoben, es werde kein wohlerworbenes Recht verletzt; es entspreche einem allgemeinen Rechtsgrundsatz, daß Privatbesitz nur unter der Voraussetzung vernünftiger Benutzung bestehe [78]), daß diese Benutzung nur soweit gehe, daß dritten kein Nachteil erwachse [79]), die Eigentums- und Nutzungsrechte, welche durch das Gesetz bestimmt seien, könnten auch durch dasselbe wieder genommen werden [80]), endlich könne der Natur der Sache nach das Waldeigentum nur unter der Bedingung einer möglichen Beschränkung erworben werden. Der Wald sei eben dann nur wie ein schlechteres Grundstück weniger wert [81]). Dabei beruft sich R. v. Mohl auf das in Kraft bestehende Recht, welches die Waldwirtschaft immer beschränkt habe, übersieht jedoch, daß dieser Ausspruch keineswegs für alle Länder und für alle Arten der Beschränkung gilt.

Keiner dieser Gründe ist als zureichend zu betrachten. Sobald dem Waldeigentümer keine Einbuße erwächst, kann auch von einer Entschädigung keine Rede sein. Etwas anderes dagegen ist es, wenn ihm erweislich einseitige Opfer auferlegt, insbesondere thatsächliche Lasten zugemutet werden, in welchem Fall auch Roth (A. F. u. J.Z. von 1877 S. 297) einen Ersatzanspruch gewähren wollte.

§ 70. In der bestehenden Gesetzgebung ist die Frage, ob überhaupt und unter welchen Bedingungen der beschränkte Waldeigentümer entschädigt werden soll, und wer die Entschädigung zu tragen hat, nicht überall gleich beantwortet. In Bayern hat der beschränkte Waldeigentümer keinerlei Anspruch auf Schadenersatz, in Oesterreich ist in einigen Fällen von Entschädigung keine Rede (§ 5—7 des Ges.), ja es kann sogar ein Grundbesitzer, welcher durch den Kahlhieb eines benachbarten Waldes benachteiligt wurde, von dem Besitzer desselben eine Entschädigung beanspruchen (§ 8), während in andern Fällen (Bannlegung nach § 19), in welchen eine besondere Waldbehandlungsweise vorgeschrieben wird, Ansprüche, die aus den angeordneten Maßregeln auf Entschädigung erhoben werden, nach den bestehenden Gesetzen zu behandeln sind und die Entschädigung im Weg des Enteignungsverfahrens zu ermitteln ist. In Preußen ist dagegen ganz allgemein dem Eigentümer für den Schaden, welchen er durch die angeordnete Beschränkung erleidet, volle Entschädigung, d. h. also Ersatz für alle durch die Beschränkung nachweislich hervorgerufenen Vermögenseinbußen zu gewähren (§ 4).

In Italien (Art. 2) sind die Grundbesitzer schadlos zu halten, wenn ihre Wälder aus Gründen der öffentlichen Gesundheit dem Bann unterworfen werden (vergl. auch S. 481). Ferner billigen das österr. Ges. von 1884 § 6 und das französische Gesetz von 1882 Entschädigungen zu.

Große Schwierigkeiten bereitet in vielen Fällen die Frage, wer die Entschädigung zu tragen hat, und wie dieselbe auf die einzelnen Interessenten zu verteilen ist, so z. B. wenn Wälder im Quellgebiet von Flüssen erhalten werden müssen, wenn sie Schutz gegen Winde bieten sollen. Ist die Beschränkung des Waldes lediglich von der Forderung der gefährdeten Interessenten abhängig, und sind diese zur Tragung der Entschädigung verpflichtet, so wird häufig der Antrag auf Beschränkung unterbleiben, wenn eben die Gefahr in unbestimmbarer Ferne droht, und wenn sonach für Abwendung eines nur möglichen zukünftigen Nachteils, zumal wenn derselbe nicht plötzlich und unvermittelt auftritt, sondern nur allmählich und anfangs ganz unmerklich im Lauf längerer Zeit sich herausbildet, bereits im Augenblick ein Aufwand zu machen ist.

In Preußen (§ 5) liegt die Pflicht der Entschädigung und die Aufbringung der Kosten für Herstellung und Unterhaltung angeordneter Waldkulturen und sonstiger Schutzanlagen dem Antragsteller ob. Es haben jedoch dazu bei Gefahren der Versandung, Abschwemmung, Ueberschüttung, Ueberflutung, des Nachrutschens, dann des Abbruchs an Ufern von Wasserläufen und des Eisgangs auch die anderen gefährdeten Interessenten nach Verhältnis und bis zur Wertshöhe des abzuwendenden Schadens, außerdem zu den Kosten der Schutzanlagen in allen Fällen auch die Eigentümer der Gefahr bringenden Grundstücke nach Verhältnis und bis zur Höhe des

---

78) Wedekind, Jahrb. H. 15, Roth a. a. O. u. a.

79) Schliedmann, F.Bl. von 1880 S. 146.

80) Valois, Die forstpolizeiliche Beaufsichtigung der bürgerlichen Privatwaldungen in Württemberg, 1842 S. 30.

81) R. v. Mohl II. S. 257, Fürst a. a. O.

Mehrwertes, welchen ihre Grundstücke durch die Anlagen erlangen, beizutragen. Bei Gefahren, welche dem Wasserstand der Flüsse oder durch Winde drohen, ist die Bemessung des Interesses und die Verteilung der Entschädigung schwer. Hier erwartet man, da es sich doch mehr um öffentliche Interessen handele, eine Antragstellung durch die Landespolizeibehörde.

Nach dem österr. Entw. von 1878 sollte die Entschädigung von den Antragstellern, falls aber die Bannlegung von Amtswegen eingeleitet werde, von dem Besitzer des geschützten Privatgutes, bezw. von dem zur Erhaltung des geschützten öffentlichen Gutes Berufenen geleistet werden, und zwar nach Maßgabe des Interesses eines jeden Antragstellers an der Abwendung der Gefahr, doch sollten die Entschädigungspflichtigen berechtigt sein, von anderen gefährdeten Interessenten den Rückersatz eines entsprechenden Teiles zu begehren.

Nach dem österr. Ges. von 1884 tragen Staat, Bezirk, Gemeinde und Interessent gemeinsam die Kosten, welche aus den auf Grund des Gesetzes erfolgenden Anordnungen erwachsen, in Italien Regierung, Provinz und Gemeinde die Kosten einer Wiederbewaldung, während die Aufwendungen für die im Interesse der öffentlichen Gesundheitspflege ausgeführte Inbannlegung von dem Antragsteller zu decken sind. In Frankreich tritt nach dem Ges. von 1882 Art. 4. der Staat ein; in Ungarn hatten die gefährdeten Besitzer nach Maßgabe ihres Besitzstandes nach dem Ges. vom 13. Nov. 1844 die Kosten zu tragen.

4. Die Maßregeln im einzelnen.

§ 71. Sehr verschieden sind die Maßregeln, welche zur Verhütung von Gefahren angeordnet werden können. In einigen Ländern hält man einfach fest an dem üblichen Begriff des (einmal vorhandenen) Waldes; man begnügt sich mit dem allgemeinen Rodungs- und Devastationsverbot, nebst dem Gebot der Wiederaufforstung, während Neuaufforstungen von Ländereien, welche seither nicht zum Waldgrund gehörten, nicht erzwungen werden können.

So in Württemberg, Bayern, im österr. Forstgesetz von 1852, im Code forestier. Dagegen können zwangsweise Neuaufforstungen angeordnet werden in der Schweiz (Art. 21), in Italien, um die Festigkeit des Bodens zu sichern und den Lauf der Gewässer zu regeln (Art. 11), nicht aber auch im Interesse der öffentlichen Gesundheitspflege. In Preußen können Aufforstungen nur erzwungen werden, wo Gefahren durch Sandverwehungen, Wasserstürze, Ueberschüttungen und Ueberflutungen zu befürchten sind, während kein Zwang zugelassen ist, wenn es sich um Abbruch an Ufern, Eisgang, um den Wasserstand der Flüsse und Windgefahren handelt. Endlich sehen Neuaufforstungen vor das französische Ges. von 1882 (auch das von 1860) und das österreichische von 1884.

In einigen Ländern können nur gewisse Vorschriften über Vornahme oder Unterlassung einzelner wirtschaftlicher Handlungen erteilt werden, in anderen sind alle Maßregeln und Anstalten zugelassen, welche für Erreichung des erstrebten Zweckes geboten sind.

So ist in Württemberg (Art. 9) die Vornahme eines kahlen Abtriebs und starker Lichtungen ohne Genehmigung verboten (vergl. auch Art. 11). Ebenso verbieten das bayerische Ges. Art. 36 und das ungarische von 1879 den Kahlhieb (vgl. auch Ges. für den Kanton Freiburg von 1880 Art. 48, 49), während in Oesterreich ausgedehntere Verbote und Gebote zulässig sind (§ 6 Abtrieb in schmalen Streifen, allmähliche Durchhauungen, Plenterung am oberen Rande der Waldvegetation) und insbesondere bei Bannlegungen die erforderliche Waldbehandlung genau vorgeschrieben werden kann, ebenso auch in der Schweiz (Art. 18 u. 19: Regelung der Holzungen ist Sache der Kantone) und Italien (§ 4) nach Bedarf umfassendere Maßnahmen getroffen werden können. In Oesterreich sind die mit der Bewirtschaftung der Bannwälder zu betrauenden Personen hierfür eigens in Eid und Pflicht zu nehmen und für die Verwirklichung der besonderen Behandlung verantwortlich zu machen.

In Preußen kann je nach Bedarf sowohl die Art der Benutzung der gefahrbringenden Grundstücke, als die Ausführung von Waldkulturen (bei bestimmten Arten von Gefahren) und sonstigen Schutzanlagen (Schutzdämme, Verbauungen, Sickerkanäle ꝛc.) angeordnet werden. Ebenso gestatten das österr. Ges. von 1884 und das französische von 1882 alle nötigen Maßnahmen.

Durch weitgehende Zersplitterung werden die Zwecke, welchen Schutzwaldungen dienen sollen, gefährdet. Bei ihnen ist darum auch das Verbot der Teilung ohne Genehmigung am Platze, welche zu versagen ist, wenn je nach den örtlichen Verhältnissen die Fläche für eine geregelte Benutzung zu klein würde, so daß die Aufsicht erschwert, der Eintritt von Gefahren begünstigt wird (Ges. für St. Gallen v. 30. Nov. 1876, Art. 26).

Ist der vorhandene Waldbesitz bereits sehr zerstückelt, so empfiehlt sich, wenn nicht andere Mittel in Anwendung kommen, die Bildung von Genossenschaften und zwar, da das Zustandekommen nicht von einer zufälligen Majorität und der Bestand nicht von dem

guten Willen der Mitglieder abhängig sein dürfte, von **Zwangs- oder Amtsgenossenschaften.**

Solche waren vorgesehen im preuß. Ges.-Entw. von 1868, dann im französ. von 1879. Nach dem ital. Ges. können die Eigentümer der dem Forstbann unterworfenen Ländereien auf Verlangen der Mehrzahl der Beteiligten zu einer Genossenschaft vereinigt werden, wenn es sich um Wahrung und um den Schutz der gemeinsamen Rechte handelt. Doch müssen die Ländereien der widerstrebenden Eigentümer auf deren Anfordern von der Genossenschaft zum Schätzungspreis übernommen werden.

Auch die Uebernahme der Verwaltung der zu beschränkenden Grundstücke durch Staat, Gemeinde oder die gefährdeten Interessenten, ist grundsätzlich nicht abzuweisen, sofern die Zweckerreichung auf anderem Wege nicht zureichend oder besser gesichert werden kann.

Eine zwangsweise Uebernahme der Verwaltung durch den Staat hatte der österr. Ges.-Entw. von 1878 in's Auge gefaßt. Nach dem französ. Ges. von 1882 kann die Verwaltung, wenn der Boden noch nicht so weit herabgekommen ist, daß Wiederherstellungsarbeiten unbedingt notwendig geworden, die Gebirgsgründe und Weiden für eine Zeitdauer bis zu 10 Jahren in Bann legen. Während dieser Zeit kann sie alle nötigen Arbeiten vornehmen. Will der Staat nachher die Inbannlegung noch weiterhin aufrecht erhalten, so hat er den Boden im Wege des Vergleichs oder der Enteignung an sich zu bringen.

Hand in Hand mit Beschränkungen hätten angemessene Unterstützungen zu gehen. Besonders in den Ländern, welche eine genügende Zahl über das Land hin verbreiteter Staatsforsten besitzen, können dieselben in passender Form gewährt werden und gute Dienste leisten.

Frankreich, Ges. von 1860, dann Art. 5 des Ges. von 1882, nach Art. 6 30jähr. Steuerfreiheit bei Aufforstungen, in Ungarn halbe Befreiung von der Gemeindesteuer, in Oesterreich nach § 3 des Grundsteuergesetzes vom 24. Mai 1869 Steuerfreiheit bei neuanzulegenden Hochwäldern für 25 Jahre, Schweiz, Art. 23 des Ges. von 1875, Baden Ges. von 1886 *rc.* Aufforstungsprämien werden in verschiedenen Ländern gewährt, so in Oesterreich, Preußen *rc.*, die Provinzialverwaltungen von Schleswig-Holstein und Hannover geben für Aufforstungszwecke Darlehen zu mäßigem Zinssatze. Von 1877 bis 1883 waren aus dem hannöv. Aufforstungsdarlehensfonds geliehen worden an 9 Waldgenossenschaften 71 750 Mk., an 10 Städte 97 100 Mk., an 31 Private 222 500 für Aufforstung von 4 066 ha, i. D. 55 Mk. für 1 ha.

5. Enteignung von Waldungen im allgemeinen und von Schutzwaldungen insbesondere.

§ 72. Erweist sich die Beschränkung als zu lästig und unzureichend, so sollte die Frage der Enteignung (Expropriation) in Betracht kommen. Dieselbe hätte den Vorteil, daß sie die Zweckerreichung sichert, schwer durchführbare Zwangsvorschriften entbehrlich macht, die Kosten der Aufsicht erspart und die Frage der Entschädigung vereinfacht.

In der forstlichen Litteratur wurde die Enteignung als für Regelung der Schutzwaldfrage unnötig bezeichnet, da die vorgesehenen Beschränkungen den Zweck erreichen ließen, wenn auch in beschwerlicherer und umständlicher Weise [82]). Sobald jedoch diese Voraussetzung nicht erfüllt wird und Kosten und Umständlichkeiten zu groß werden, dürfte doch wohl die Enteignung vorzuziehen sein. Dann hat man darauf hingewiesen, daß dieselbe unter Umständen zu große Opfer auferlege, wenn es sich um kleine Waldungen handle, welche keine günstige Lage zu vorhandenen Staatswaldungen hätten [83]). Wegen solcher möglichen Fälle, in denen ja auch die Aufsicht wenig erfolgreich und sehr teuer sein würde und in welchen auch die Enteignung unterbleiben oder Interessenten (z. B. Gemeinden) die Verwaltung übernehmem könnten, wird aber nicht die Enteignung schlechthin zu verwerfen sein.

Dann meinte man, wenn alle in nicht sicheren Händen befindlichen Schutzwaldungen enteignet werden sollten, so werde damit eine Prämie auf die Waldverwüstung gesetzt [84]).

---

82) **Roth**, A. F. u. J.Z. von 1877 S. 294.
83) **Roth** a. a. O. u. a.
84) **Näßfeld** in Wiesbaden, Kommission des preuß. Abgeordnetenhauses 1874/75.

Diese Befürchtung enthält ein Armutszeugnis für die forstpolizeiliche Aufsicht, sie spricht deswegen eigentlich zu gunsten der Enteignung, bei welcher im übrigen nicht gerade verlockende Entschädigungen in Aussicht gestellt zu werden brauchen.

Endlich hielt man die Enteignung deswegen für unmöglich, weil sie bei unverzüglicher Durchführung zu viel Mittel erfordere, während eine bedenkliche Rechtsungleichheit geschaffen werde, wenn die Privaten gehörigen Schutzwaldungen nach und nach auf dem Wege des Zwanges erworben würden[85]).

Nun würden aber doch in den meisten Ländern die Kosten nicht sehr hoch sein, da es sich nur um solchen Boden handelt, dessen Bewaldung ohne Enteignung nicht als gesichert erscheint, welcher bei anderweiter Verwendung meist doch keinen hohen Ertrag in Aussicht stellt, dagegen bei pfleglicher forstlicher Behandlung eine Rente abwirft, die wenigstens zum Teil die Zinsen des Aufwands für die Erwerbung decken könnte, während dieselbe bei Staats-, Gemeinde-, fideikommissarisch gebundenen und pfleglich bewirtschafteten Privatwaldungen[86]) gar nicht nötig ist; auch könnten viele Waldungen gefährdeten Interessenten, insbesondere Gemeinden überlassen werden.

So wird man denn in denjenigen Ländern, in welchen die bestehende Waldschutzgesetzgebung unzureichend ist, ohne wesentlich gebessert werden zu können, sofern die Klagen über die Folgen schlechter Waldbehandlung und Entwaldung wirklich begründet sind, nicht umhin können, unter bestimmten Voraussetzungen dem Staate, der Provinz, dem Kreis, der Gemeinde oder auch privaten Interessenten das Enteignungsrecht zuzugestehen.

Die Zulässigkeit der Enteignung von Schutzwaldungen bedarf meist einer besonderen gesetzlichen Erklärung, da sie nur aus wenigen der bestehenden Gesetze gefolgert werden könnte, in anderen geradezu ausgeschlossen ist[87]).

In Frankreich konnten nach dem Gesetz von 1860 Privatwaldungen enteignet werden, wenn deren Besitzer die Wiederbewaldung ablehnten, oder den übernommenen Verpflichtungen nicht nachkamen (Art. 6), doch konnten die Enteigneten in den nächsten fünf Jahren die Wiedereinsetzung verlangen (Art. 7), eine ganz verfehlte Bestimmung, von welcher im Ges. von 1882, das ebenfalls die Enteignung für zulässig erklärt, auch Abstand genommen wurde. In der Schweiz (Art. 22) ist der Kanton berechtigt und auf Begehren des Eigentümers gehalten, die Abtretung gegen volle Entschädigung zu verlangen. Nach dem ital. Ges. (Art. 12, 14) können für Zwecke der Wiederbewaldung, jedoch nur wenn es sich um Sicherung der Bodenfestigkeit und um Regelung des Laufes von Gewässern handelt, Staat, Provinz, Gemeinde, wie auch die oben erwähnte Genossenschaft das Enteignungsrecht ausüben. Der österr. Ges.-Entw. von 1878 sah die Möglichkeit der Enteignung vor, jedoch nur in der Art, daß der Besitzer, nicht auch die öffentliche Verwaltung sie verlangen konnte. Zugelassen ist sie nach dem neuen österreichischen Gesetz von 1884, dann im Gesetz von 1883 für die Karstbewaldung im Gebiete der Stadt Triest.

§ 73. In der Praxis kommen heute Enteignungen von Waldungen für andere Zwecke (insbesondere für Eisenbahnbauten) in allen Kulturländern vor. Diese Zwecke müssen öffentliche (Staatszwecke) sein. Hierbei kommt es weniger auf die Bezeichnung wie: necessité publique (Frankreich 1791), utilité publique (Frankreich 1795), „öffentliches Wohl" (Preußen), Bedürfnis der Landeskultur, „öffentliche, notwendige und gemeinnützige Zwecke" (Bayern), als vielmehr auf Staatsanschauung und auf die Auslegung im gegebenen Falle an. Grundsätzlich gestehen wir nur dem Staate das Recht der Enteignung zu, doch schließt dies nicht aus, daß Unternehmungen, für welche Enteignungen stattfinden müssen, auch von Selbstverwaltungskörpern und Privaten (Eisenbahnen, Entwässerungen, Deichbauten ꝛc.) ausgeführt werden und unmittelbar nur einem Teile des Staatsgebietes oder der Staatsangehörigen zu gute kommen (Badisches Gesetz von 1835 § 2, bayerisches von 1837 Art. 4, preuß. Allg. Landrecht, Einleitung § 75). So kann recht wohl die Beseitigung einer ganzen Klasse von Rechten im Gesamtinteresse liegen, während im einzelnen

85) **Bernhardt**, Die Waldwirtschaft ꝛc. S. 113.
86) Anerkannt im französ. Ges. v. 1882 Art. 4.
87) z. B. wenn, wie im bayer. Enteignungsgesetz von 1837, bestimmte Fälle genannt sind.

gegebenen Fall nur das Einzelinteresse berührt erscheint (z. B. bei Ablösungen). Das Gleiche gilt vom Schutzwald. Hat die Schutzwaldfrage eine allgemeine Bedeutung, so lassen sich Beschränkungen, insbesondere auch Enteignungen rechtfertigen, während durch Erhaltung von einzelnen Wäldern nur bestimmte Gebiete und Personen gewinnen. Würden überhaupt nur Einzelinteressen von geringerer Bedeutung in Frage kommen, so würde der Satz gelten: „de minimis non curat praetor".

Gegenstand der Enteignung im üblichen Sinne sind nur dingliche Rechte, sowohl Eigentum als auch Rechte an fremden Sachen, welche der Erreichung eines öffentlichen Zweckes im Wege stehen. Bei Forderungsrechten würde die Enteignung nur eine Entziehung zu gunsten des Schuldners oder eines Dritten sein (die heutigen Moratorien, z. B. die Pariser Wechselmoratorien von 1870/71, sind keine Enteignungen). Bewegliche Gegenstände (z. B. Holz) können auf dem Wege freier Vereinbarung erworben werden, ihnen gegenüber rechtfertigt sich Zwang nur in außerordentlichen Fällen. In solchen ist das umständliche Enteignungsverfahren nicht anwendbar, es treten Bestimmungen des sog. Staatsnotrechtes in Kraft (Krieg, Feuersgefahr).

Die Fälle, in welchen Enteignungen zulässig sind, ergeben sich zwar folgerichtig aus dem allgemeinen Grundsatz, aus welchem die Enteignung überhaupt hergeleitet wird, doch ist auch bei gegebener Staatsanschauung eine sehr verschiedene Auslegung dessen möglich, was öffentlich notwendig, nützlich rc. ist. Vollständiger Schutz gegen Irrtum und Einseitigkeit ist freilich nicht zu bieten. Selbst die gesetzliche Feststellung der Klassen von Fällen, in welchen Enteignungen statthaft sein sollen, gewährt nur die Sicherheit, daß eben in anderen Fällen Enteignungen nicht vorkommen. Dabei hat sie den Nachteil, daß unter Umständen Unternehmungen nicht ausgeführt werden können, welche nicht vorgesehen waren und die doch von allgemeiner Wichtigkeit sind. Dann müßte eine Ergänzung des Enteignungsgesetzes vorgenommen werden.

Die Entscheidung darüber, ob das Gesetz in einem gegebenen Falle anwendbar ist, steht in einigen Ländern dem Gerichte zu. Das richterliche Verfahren soll Schutz gegen Willkür bieten, wie sie leicht vorkommen kann, wenn einfach die Verwaltung die Enteignung anordnen kann. Dagegen ist das richterliche Verfahren schleppend und teuer, auch fehlt dem Richter die nötige Sachkenntnis. Praktisch erledigt sich die Sache in der Art, daß bei wichtigeren Fällen die gesetzgebenden Gewalten ohnedies in Anspruch genommen werden und dieselben damit auch über die Zulässigkeit der Enteignung erkennen (z. B. Eisenbahnbau). In anderen Fällen kann die Entscheidung ohne Bedenken bestimmten Verwaltungsstellen oder auch Selbstverwaltungskörpern unter Wahrung der nötigen Formen und des Rechtes der Berufung überlassen werden (Ablösungen; Beschränkungen von Schutzwaldungen in Preußen durch das Waldschutzgericht; ebenso brauchten auch nicht alle Enteignungen von Schutzwaldungen in größeren Ländern unmittelbar vor Kammer und Ministerium gebracht zu werden).

In Bayern entscheidet die Kreisregierung in erster, der Staatsrat in zweiter Instanz, in Baden entscheidet das Ministerium über die Zulässigkeit, der Richter über die Entschädigung (ebenso in Bayern), in Preußen ordnet kgl. Verordnung das Nötige an, über Erweiterung und Geradelegung von Wegen entscheidet die Bezirksregierung; in Frankreich setzt ein Gesetz die vorzunehmenden Arbeiten fest, die Expropriation erfolgt par autorité de justice.

§ 74. Als Entschädigung ist Ersatz aller Vermögenseinbußen zu gewähren, welche nachweislich durch die Enteignung hervorgerufen wurden (Schweiz, Ges. vom 1. Mai 1850). Dem Enteigneten ist demnach mindestens so viel zuzubilligen, als er bei einem Verkaufe hätte erzielen können. Nun steht aber, zumal beim Walde, nicht immer ein Verkaufspreis zu Gebote oder es ist derselbe, weil nur aus einigen wenigen Fällen ermittelt oder für Waldungen von anderer Lage und Beschaffenheit berechnet, nicht anwendbar. In diesem Falle wären einfach die Erträge und Kosten des gegebenen Waldes in Rechnung zu ziehen, was insbesondere auch dann nicht zu umgehen ist, wenn der Enteignete in der

Lage war, seinen Wald besonders vorteilhaft zu bewirtschaften. Demnach führt auch die Unterstellung von Durchschnittssätzen nicht immer zum richtigen Ziele. Es fragt sich, was der Waldeigentümer vor der Enteignung und was er nach derselben hat. Der Unterschied ist ihm zu vergüten, er umfaßt den sog. Mehrwert aus örtlicher oder wirtschaftlicher Verbindung, den Minderwert der Restgrundstücke, die Mehraufwendungen, welche aus Betriebsstörungen, Wegeverlegung und dergl. erwachsen. Aufgabe der Sachverständigen ist es, hier auszumitteln, was vernunftgemäß und wirtschaftlich zulässig ist. Allgemein verständliche, alle Möglichkeiten erschöpfende Anweisungen können ihnen nicht an die Hand gegeben werden, auch sind dieselben für solche, welche wirklich sachverständig sind, nicht erforderlich. An Stelle einer Entschädigung können auch oft anderweite Vorkehrungen treten, welche der Enteigner trifft, um Verluste und Störungen für den Enteigneten zu vermeiden (z. B. Durchgänge bei Eisenbahnbauten). Ob das Eine oder das Andere am Platze, ist nach der Höhe der Kosten zu entscheiden.

Die Frage, ob Preiserhöhungen, welche Folge des Unternehmens sind, und wie dieselben in Anrechnung kommen sollen, läßt sich nur vom Standpunkte gleichmäßiger Verteilung von Lasten und Vorteilen richtig beantworten. Leisten z. B. Angrenzer (städtische Straßen) oder die Grundeigentümer eines bestimmten Gebietes (Eisenbahn) Beiträge, so kann sich der Enteignete nicht darüber beschweren, daß Anderen Vorteile zufließen, die ihm versagt sind. Meist werden freilich solche nach Maßgabe des Vorteils zu berechnende Beiträge nicht gewährt. Praktisch löst sich die Frage oft in der Art, daß die Preiserhöhungen sich der Rechnung entziehen, oder daß sie schon in den allgemeinen Schätzungen mit berücksichtigt werden (Verkehrsentwickelung). Die Frage, ob die Preiserhöhungen der Restgrundstücke, welche dem Enteigneten verbleiben, zu gunsten des Enteigners in Anrechnung kommen sollen, wird verschieden beantwortet. Ein französisches Gesetz von 1807 verlangte die Anrechnung, das bayerische von 1837 schließt sie aus, ebenso das preuß. Berggesetz von 1865, während sie nach dem noch heute giltigen französischen Gesetze vom 3. Mai 1841, Art. 51 nur dann erfolgt, wenn die Preiserhöhung besonderer Natur ist, d. h. wenn sie dem Enteigneten ausschließlich ohne sein Zuthun zu gute kommt.

Bei Enteignungen können aber auch Gründe der Billigkeit am Platze sein, ohne daß dieselben in eine für streng richterliches Ermessen passende Formel gefaßt werden können. So kann ein Zierpark, dessen Herstellung teuer gewesen, alljährlich Zubußen erfordern, statt Erträge abzuwerfen. Dabei ist es möglich, daß der Boden kaum verkäuflich ist oder daß er bei anderweiter Verwendung nur einen geringen Nutzen verspricht. Hier wäre eine höhere Bemessung der Entschädigung nicht zu verwerfen. Zum Glück kommen Fälle dieser Art, in welchen die Billigkeit zu walten hat, nicht so häufig vor. Schmerzensgelder für Verletzung des Rechtsgefühles, für Wegnahme ererbter Güter und dergl. können freilich nicht gewährt werden.

Außer dem Enteigneten können auch noch anderen Personen Entschädigungen zu gewähren sein, welchen durch die Unternehmung ein Nachteil zugefügt wird, so z. B. Waldbesitzern, welchen der Zugang zum Walde erschwert wird, welche Wege verlegen müssen und dergl.

Als Gegenstand der Entschädigung kann im allgemeinen nur Geld in Frage kommen, so insbesondere bei Eisenbahnbauten. Dies schließt nicht aus, daß in besonderen Fällen auf Grund freier Vereinbarungen auch Wald oder landwirtschaftliches Gelände gegeben wird. Insbesondere kann oft bei Schutzwaldungen ein Umtausch mit Vorteil bewirkt werden, zumal wenn Staat oder Gemeinde landwirtschaftlich verwendbaren Waldgrund darzubieten in der Lage sind.

§ 75. Unter Umständen ist eine Ausdehnung der Enteignung geboten, so bei Waldungen, wenn eine solche Zerstückelung stattfindet, daß die Restgrundstücke nicht

mehr zweckmäßig bewirtschaftet werden können. (Preuß. Ges. v. 1874 § 9.) Eine allgemein giltige bestimmte Ziffer über die noch zulässige Flächengröße (Frankreich 25 % oder 10 Ar) oder Wertminderung läßt sich freilich nicht geben. Ortskundige und Sachverständige sollten darüber entscheiden, ob noch eine sachgemäße Wirtschaft möglichist und ob dem Eigentümer das Recht, die Uebernahme zu verlangen, zugesprochen werden kann. Zahlen, die in das Gesetz aufgenommen werden, sollten nur als Anhaltspunkte oder Grenzen dienen. Mehrere Gesetze gestehen nicht allein dem Enteigneten (Expropriat), sondern auch dem Enteigner (Expropriant) das Recht zu, die Uebernahme der Restgrundstücke zu begehren, wenn nämlich die für Wertminderung derselben zu zahlende Summe zu hoch ist, z. B. einen bestimmten Prozentsatz übersteigt (Baden: 25 %, ebenso in der Schweiz). Weiter kann eine Abtretung an Stelle einer vorübergehenden Benutzung rätlich sein, wie denn auch das preuß. Eisenbahngesetz von 1838 und das Berggesetz von 1865 dem Eigentümer unter bestimmter Voraussetzung das Recht eine solche zu fordern zugestehen. Ferner kann es im Interesse des Eigentümers liegen, daß eine Enteignung statt der Auflegung einer Dienstbarkeit stattfinde (Baden, Bayern; insbesondere in der Wassergesetzgebung, preuß. Ges. v. 28. Febr. 1843, ebenso in Oesterreich). Endlich kann auch die Enteignung eines herrschenden Grundstücks geboten sein, wenn es infolge der Enteignung des dienenden nach seiner Bestimmung nicht mehr benutzt werden kann, oder wenn der Betrieb wesentlich erschwert wird (Baden).

Verfließt zwischen der Veröffentlichung eines Enteignungsplanes und der Ausführung desselben ein längerer Zeitraum, so kann allenfalls die Gelegenheit benutzt werden, um durch irgend welche Vorkehrungen und Anstalten die Entschädigungssumme möglichst in die Höhe zu schrauben, eine Möglichkeit, welche bei Waldungen nicht von so großer Bedeutung ist wie bei Bauten und landwirtschaftlichem Gelände. Die Enteignungsgesetze behandeln diesen Fall sehr verschieden. Nach einigen Gesetzen (Frankreich 1841, Preußen 1874) kann der Eigentümer alles vornehmen, was ihm beliebt, er erhält jedoch eine Entschädigung nur dann, wenn seine Maßregeln wirtschaftlich begründet waren. In anderen Ländern treten sofort Beschränkungen ein; so gestattet Bayern nur regelmäßigen Wirtschaftsbetrieb und unaufschiebliche Verbesserungen, in Baden darf ohne Zustimmung der Behörde keine nicht schon begonnene Arbeit ausgeführt werden, welche die wesentliche Beschaffenheit des Grundstücks ändern würde. Bei einseitig vorgenommenen Aenderungen wird in Baden nur so weit Entschädigung gewährt, als dieselbe für die öffentliche Unternehmung von Wert ist, während im entgegengesetzten Falle in Bayern Schadloshaltung des Enteigners, bezw. Rückversetzung in den früheren Zustand verlangt wird.

Die verwickelte Frage des Rückerwerbsrechtes hat für Schutzwaldungen keine Bedeutung, um so mehr aber für solche Wälder, von denen Teile für andere Zwecke (insbesondere Bahnbau) hinweggenommen wurden. Dieselbe hat zu mannigfaltigen gesetzlichen Bestimmungen Veranlassung gegeben. Dieses Recht tritt in Kraft, wenn Grundstücke nach vollendeter Enteignung überflüssig werden (Preußen, England, wo ein Verkauf stattfinden bezw. erst das Grundstück den Anliegern angeboten werden muß), wenn eine Veräußerung beabsichtigt, oder wenn die Bestimmung der Enteignung nicht erfüllt wird (Baden, Bayern, Preußen) oder das Unternehmen binnen bestimmter Frist nicht zur Ausführung kommt. Große Schwierigkeiten bietet nun die Frage, wer zum Rückerwerb berechtigt sei, der ursprüngliche Besitzer oder auch seine Rechtsnachfolger im Besitze der Restgrundstücke und welcher der letzteren bei einer etwaigen Besitzesteilung, auf welche Grundstücke sich das Recht erstrecken soll (die gütlich übernommenen, die zwangsweise abgetretenen, dann die aufgedrungenen Restgrundstücke, welche zu behalten der Enteigner doch nicht genötigt werden kann), insbesondere aber wie der Preis zu bemessen ist; ohne daß eine Uebervorteilung statt hat. (Der ursprünglich gezahlte in Bayern, ebenso in Baden, ausgenommen Werterhöhungen, Neuabschätzung in Sachsen ꝛc.). Diese Schwierigkeiten sind um so größer, je

später der Rückerwerb eintritt (Preis-, Besitzes-, Wirtschaftsänderungen). Darum ist es am zweckmäßigsten, wenn das Rückerwerbsrecht nur für eine bestimmte Zeit (z. B. baldige Aufgabe der Unternehmung, Nichtausführung derselben) gewährt wird. Bei Waldungen wird nachher die Natur der Sache die Lösung erleichtern (z. B. bei aufzugebenden Eisenbahnlinien kann der Waldbesitzer gewöhnlich den höchsten Preis bieten, sie sind allenfalls anderweit gar nicht mit Vorteil zu verwerten) und wenn dies nicht der Fall, sollten Verkoppelungs-(Umlegungs-)Gesetze in Anwendung kommen können. Dieselben verdienenen wenigstens den Vorzug vor den in die jetzige Rechtsordnung nicht mehr passenden Vorkaufsrechten.

6. Die internationale Regelung.

§. 76. Von einer internationalen Regelung der Waldschutzfrage, welche auf der Wiener Weltausstellung von 1873 erörtert wurde, kann zur Zeit abgesehen werden. Die Schwierigkeiten derselben (ungleiches Recht, verschiedene Bedürfnisse, Finanzlage) sind so groß, daß man füglich verlangen kann, ein jedes Land möge zuvor seine eigenen Angelegenheiten selber ordnen. Schleidens Ansicht (in seiner Schrift: für Baum und Wald), das Quellgebiet eines Flusses müsse einen Staat bilden, ist weiter nichts als ein hübscher Gedanke.

VII. Gemeinde-, Körperschafts-, Anstaltswald rc.[88])

1. Der Begriff Gemeinde.

§ 77. Der Begriff Gemeinde ist kein eindeutiger. Im weitesten Sinne ist jede Gemeinschaft eine Gemeinde (Gemeine) z. B. die alten christlichen, die Lassalle'schen Gemeinden. In einem engeren Sinne versteht man unter Gemeinde jede Personengemeinschaft, welcher das Recht der juristischen Persönlichkeit verliehen ist, insbesondere solche, welche einen mehr oder weniger öffentlich-rechtlichen Charakter tragen. Aber auch hier ist wieder zu unterscheiden zwischen den politischen und den übrigen Gemeinden. Die politischen Gemeinden sind solche, welche auf einem bestimmten Teile des Staatsgebietes bestehen und hier diejenigen Gemeinschaftszwecke erfüllen, welche durch das Zusammenwohnen bedingt sind. Ihr sind hier ähnliche Aufgaben gestellt wie dem Staate, auch hat sie ähnliche Befugnisse, wie Besteuerungsrecht, Polizeigewalt rc. Man kann sie darum als einen Teil der gesamten öffentlichen Verwaltung ansehen, welcher auf örtlich begrenztem Gebiete die besonderen öffentlichen Aufgaben obliegen, wie sie in eben diesem Gebiete gestellt werden. In Wirklichkeit freilich sind die Abgrenzungen zwischen dem privaten Rechts- und Wirkungskreise und dem der Gemeinde, dann zwischen dem von Gemeinde und Staat ungemein bunt und mannigfaltig gestaltet. Auch können je für besondere Zwecke oder für ausgedehntere Gebiete wieder besondere Gemeinden bestehen (Kirchen-, Schul-, Armengemeinde, Orts-Gemeinde gegenüber den Kommunalverbänden, Distrikts-, Kreisgemeinden rc.), ohne daß eine scharfe Scheidung zwischen politischen Gemeinden und solchen, welche mehr privater Natur sind, möglich ist. Eine zutreffende Begriffsbestimmung kann immer nur in Anlehnung an das thatsächlich bestehende Staatsrecht gegeben werden.

Hier werden unter Gemeinden die politischen Gemeinden verstanden, für welche die Gemeindeverfassung (Stadt-, Landgemeindeverfassung) gilt und welche als solche in jedem geordneten Staatswesen auch genau verzeichnet sind.

Diese Gemeinden sind als juristische Personen fähig, Vermögen, insbesondere Grund-

---

88) Vgl. hierüber insbesondere Danckelmann, Gemeindewald und Genossenwald 1882, dann auch Heiß, Der Wald u. d. Gesetzgebung 1875.

besitz zu erwerben, zu verwalten und für ihre Zwecke zu verwenden. Einen wichtigen Teil dieses Vermögens bildet bei vielen Gemeinden der Wald.

2. Der Gemeindewald-Besitz und seine Entstehung.

§ 78. Entstanden ist der Gemeindewaldbesitz zum Teil durch Kauf, Schenkung, Verpfändung, Verleihung, auch durch Aufforstung von Gemeindegelände; viele Gemeindewaldungen sind ursprünglich Eigentum einer Markgenossenschaft gewesen, d. h. einer Gemeinschaft, welche im wesentlichen unserer heutigen Gemeinde (Zentmark als Art Kommunalverband) entsprach, sie sind demgemäß immer Gemeindewald gewesen, soweit sie wenigstens geschichtlich verfolgt werden können. Allerdings sind unsere heutigen politischen Gemeinden und die Gemeinschaften, welche aus den alten Markgenossenschaften hervorgegangen sind oder sich als Genossenschaften erhalten haben, nicht immer einander gleichbedeutend. Verkehrsentwickelung und vermögensrechtliche Abgeschlossenheit haben bewirkt, daß, wo nicht ausdrücklich der Wald als Gemeindewald erklärt wurde, heute noch vielfach Realgemeinden neben und in der politischen Gemeinde bestehen. Geschichtliche Forschung und Rechtsphilosophie sind nicht in der Lage, bei solchen Gemeinden überall eine scharfe Scheidung zwischen dem öffentlich-rechtlichen und dem privatrechtlichen Charakter durchzuführen, dies ist vielmehr Aufgabe der wirklichen Gesetzgebung, welche, wie das preußische Gesetz von 1881, auf grund bestehender Verhältnisse einfach einen Willensakt kundgibt.

Die Nutzungen aus Gemeindewaldungen können den Gemeindeangehörigen entweder mittelbar oder unmittelbar zu gute kommen. Ersteres ist der Fall, wenn die Einnahmen aus den Waldungen in die Gemeindekasse fließen und ausschließlich für Gemeindebedürfnisse verwandt werden (Gemeindehaushaltsvermögen, in verschiedenen preuß. Städten Kämmereivermögen genannt). Doch können die Nutzungen auch unmittelbar den Mitgliedern der Gemeinde zufließen (Gemeindegliedervermögen, in Städten oft Bürgervermögen genannt) und zwar entweder in der Art, daß allen Gemeindeangehörigen oder nur einem Teile derselben Nutzungsrechte zustehen (Bürgerklassenvermögen). Das Nutzungsrecht kann sich im letzteren Falle an bestimmte Besitzungen (Grundstück, Haus) oder auch an persönliche Verhältnisse anknüpfen.

In mehreren Ländern hat der Gemeindewald schon wegen seines Umfangs eine große Bedeutung. Er nimmt ein Prozente der gesamten Waldfläche: in der Schweiz 66,5, in Italien 43,2, in Frankreich 18,7, in Oesterreich 13,7 und im deutschen Reich 19,0 und zwar hier mit Einschluß der Besitzungen von Körperschaften, welche unter den Gemeindewaldgesetzen stehen (3,8% neben 15,2% eigentlichem Gemeindewald). Ueber 50% Gemeindewald hat Hohenzollern, zwischen 40 und 50% Baden, Elsaß-Lothringen, Hessen-Nassau, Rheinprovinz, daran reihen sich mit 30—40% Großherzogtum Hessen, Württemberg; S.-Meiningen, mit 20—30% Waldeck, Hannover, Oldenburg, mit 10—20% Westfalen, Braunschweig, Schwarzburg-S., Bayern, S.-Weimar, Lübeck, S.-Koburg-Gotha, Lippe-Detmold, Schwarzburg-R., Mecklenburg-Schwerin, Provinz Sachsen; unter 10% Pommern, Schleswig-Holstein, Schlesien, Brandenburg, Mecklenburg-Strelitz [89]), S.-Altenburg, Ostpreußen, Reuß j. L., Westpreußen, Reuß ä. L., Posen, Anhalt.

Baden (nach Krutina's Broschüre über die bad. Gemeindewaldungen, 1874 S. 6) hat 1346 Gemeinden mit 165 034 ha Wald und zwar darunter

14 G. mit weniger als 1 ha	320 G. mit 101— 200 ha
95 „ „ 1— 10 ha	151 „ „ 201— 300 „
287 „ „ 11— 50 „	94 „ „ 301— 400 „
255 „ „ 51—100 „	46 „ „ 401— 500 „
651 „ weniger als 100 ha	68 „ „ 501—1000 „
695 „ mit über 100 ha	16 „ „ über 1000 „

Württemberg (nach „Die forstl. Verhältnisse von W.") zählt 1829 Körperschaften mit 190 435 ha und zwar

356 G. mit weniger als 10 ha	395 G. mit 101— 300 ha
323 „ „ 11— 30 ha	109 „ „ 301— 600 „
423 „ „ 31—100 „	25 „ „ 601—1000 „

89) Die amtliche Statistik weist zwar keine Gemeindewälder in Mecklenburg-Strelitz nach. Doch gibt es im genannten Lande, wie mir Herr Oberforstmeister v. Nordenflycht mitteilt, nach Angabe der betr. Kämmereien 3865 ha städtische Waldungen.

18 Körperschaften haben über 1000 ha.

In Bayern (nach „Die Forstverwaltung Bayerns 1861") gab es 1861

	mit ha Wald bis 12,5	12,5—25	25—125	über 125	über 1530
Gemeinden . .	2488	531	1260	495	8
Körperschaften .	84	55	114	24	—
Stiftungen . .	2008	152	161	40	2
	4580	738	1535	559	10

Preußen hat (nach der Regierungsvorlage zum Ges. von 1876)

In der Provinz	Stadtgemeinden. Zahl	mit ha Wald	auf eine entfallen ha	Landgemeinden. Zahl	mit ha Wald	auf eine kommen ha
Preußen . .	59	45 983	779	35	2 864	82
Brandenburg	84	75 796	902	75	4 647	62
Pommern	59	36 245	614	30	1 525	51
Posen . .	20	9 457	478	17	2 168	128
Schlesien .	87	81 498	937	123	3 787	31
	309	248 979	806	280	14 991	54

In den westlichen Provinzen und Sachsen gibt es

315 Stadtgemeinden mit 142 267 ha, im Durchschnitt auf eine 451 ha
4251 Landgemeinden „ 535 874 „ „ „ „ „ 129 „
4566 Gemeinden „ 678 141 „ „ „ „ „ 148 „

In Süddeutschland gibt es also viele Gemeinden mit sehr kleinem Waldbesitz. Größer sind die Besitzungen in Preußen, doch auch hier sind viele nicht hinreichend, um zweckmäßige Verwaltungseinheiten mit voller Beschäftigung eines Verwaltungsbeamten zu bilden.

3. Die Beaufsichtigung im allgemeinen.

§ 79. Die älteren Markgenossenschaften ordneten ihre Angelegenheiten selbständig, von einem Eingreifen des Staates war keine Rede. Anders gestaltete sich die Sache mit der Entwickelung der Landeshoheit; Genossenschaften und Gemeinden werden mehr und mehr beschränkt, bis ihre Selbständigkeit zurzeit des absoluten Polizeistaates fast vollständig aufgehoben wurde. Im 18. Jahrhundert wurde vielfach das Gemeindevermögen als mittelbares Staatsgut angesehen, in Preußen wurden die politischen Landgemeinden als bloße Polizeiverwaltungsbezirke, die städtischen Waldungen unter Fr. Wilhelm I. als Staatsgut erklärt, dessen Verwaltungsüberschüsse in die Staatskasse fließen sollten. Aber auch der französischen Revolution, welche Körperschaften mit Sonderrechten nicht anerkennen wollte, waren die Gemeinden lediglich geographische Unterabteilungen des Staates.

In der neueren Zeit ist die Gemeinde mehr als selbständiges bürgerliches Gemeinwesen (preuß. Städte-Ordnung von 1808) anerkannt worden, welchem nicht allein im Interesse einer politisch-sittlichen Erziehung, sondern auch in dem einer guten Lösung der zu stellenden Aufgaben, wie sie nur durch Interesse, Orts- und Sachkenntnis ermöglicht wird, das Recht der selbständigen Verwaltung ihrer eigenen Angelegenheiten zugestanden wurde. Allerdings ist die Selbstverwaltung keine unbedingte, was auch, so lange die Gemeinde ein wesentliches Glied im Staatskörper bildet, nicht möglich ist. Schranken sind einmal durch die der Gemeinde gegebene Verfassung im Interesse allgemeiner Ordnung und zum Schutz gegen Ausbeutung gesetzt, dann sind solche auch überall am Platze, wo das Einzelinteresse (hier das der Gemeinde) mit dem Gesamtinteresse im Widerspruch steht.

Insbesondere darf man den Grundsatz der vollen und unbeschränkten Selbstverwaltung aller Gemeinden bei dem Walde, welcher nicht anderem Gemeindevermögen gleichgestellt werden kann, als gefährlich[90]) bezeichnen.

Hier macht sich leicht das Interesse der jetzigen Nutznießer, zumal bei der heutigen Freizügigkeit und bei der thatsächlichen Beweglichkeit eines Teiles der Bevölkerung, gegenüber dem der ewig lebenden Persönlichkeit der Gemeinde allzusehr geltend. Die Gemeindeverwaltung ist nicht immer imstande, dem Drängen besitzloser Klassen erfolgreich zu widerstehen, arme verschuldete Gemeinden aber sind leicht geneigt, um eine augenblickliche Last zu mindern, auf Kosten der Zukunft in das Waldkapital einzugreifen und zwar um so

90) Ganghofer auf der Forstversammlung zu Freiburg 1874.

mehr, als hier die schädlichen Folgen von unwirtschaftlichen Uebernutzungen und Nebennutzungen (Streu) nicht so rasch zu Tage treten wie in der Landwirtschaft[91]).

Für viele Gemeinden ist eine geordnete technische Betriebsführung sehr erschwert, weil den Mitgliedern des Gemeindevorstandes, der überdies fortwährend wechselt, die nötigen Sachkenntnisse abgehen und die Anstellung eines tüchtigen Beamten oft zu kostspielig ist.

Ferner ist hervorzuheben, daß die Erhaltung eines wohlgepflegten Gemeindewaldes dazu beiträgt, die Seßhaftigkeit zu stärken, zumal wenn die Nutzungen des Waldes ganz oder zum Teil den Gemeindeangehörigen unmittelbar zu gute kommen[92]).

Endlich wird auch darauf hingewiesen, daß der Staat selbst am Gemeindewald ein Interesse habe, teils wegen der allgemeinen Bedeutung der Bewaldungsverhältnisse des Landes, teils weil der wichtige, steigende Erträge versprechende Waldbesitz und mit ihm die Leistungsfähigkeit der Gemeinde erhalten werden müsse, da an dieselbe immer mehr öffentliche Anforderungen gestellt würden[93]).

Eine Stütze für diese Anschauungen findet man vielfach in den Zuständen der Wirklichkeit. Wegen zu geringen Umfangs, dann wegen mangelnden Interesses, welches an allen Kosten spare und keine genügende Bezahlung für tüchtige Beamte bewillige, würden viele Gemeindewaldungen nicht nach den Forderungen der Wirtschaftlichkeit behandelt. Hilfe sei hier insbesondere in denjenigen Ländern dringend geboten, in welchen dem Grundsatz der Selbstverwaltung mehr Raum gegeben werde.

Hieraus folgt übrigens, daß Art und Maß der Beaufsichtigung der Gemeindewaldwirtschaft nicht immer und überall das gleiche zu sein braucht. Es würde bedingt durch die Art der Gemeindeverfassung (Wählbarkeit, Wahlfähigkeit rc.), dann durch den Stand der allgemeinen politischen und wirtschaftlichen Bildung, sowie durch die Gestaltung von Wirtschafts- und persönlichen Interessen. Im großen ganzen bedürfte z. B. die Stadtgemeinde weniger der Aufsicht als die Landgemeinde (Bildung, größerer Besitz, mehr Mittel für Bestellung eines tüchtigen Personals, weniger Interessenpolitik bei Beamtenwahl und wirtschaftlichen Maßnahmen, wie Streunutzungen u. dergl.).

Nicht immer wird in den Anforderungen, welche an die Gemeinde gestellt werden, das richtige Maß eingehalten. Man sollte von ihr nicht mehr verlangen, als daß sie den Wald pfleglich behandelt und ihren gesamten Vermögensstock unverkürzt erhält. Falsch aber ist es, von ihr auch zu fordern, daß sie im vermeintlichen Gesamtinteresse den größten Durchschnittsertrag oder gar die größte Holzmasse zu erzielen suche[94]).

Thatsächlich ist die Gesetzgebung über die Gemeindewaldwirtschaft in Deutschland eine sehr bunte, ohne daß sich gerade sagen läßt, es seien die gesetzlichen Bestimmungen überall aus wirklichen örtlich verschiedenen Bedürfnissen hervorgewachsen; persönliche Anschauungen, politische Strömungen und Zweckmäßigkeitsgründe haben dabei oft eine Rolle gespielt.

Allerdings hat nun vielfach die Macht der Gewohnheit sich bewährt, wie es denn 1876 in Preußen für bedenklich erklärt wurde, die Beförsterung da, wo sie einmal bestehe, aufzuheben und umgekehrt da, wo sie fremd sei, neu einzuführen.

---

91) Vgl. Die Forstverwaltung Bayerns S. 272 ff.; Scharnaggl S. 13; Heiß S. 151 ff.; Darstellung d. sächs. Forstverwaltung S. 12; Beck, Tagesfragen II. S. 24.

92) Vgl. insbes. die Verhandlungen der Freiburger Forstversammlung von 1874.

93) Begründung zum preuß. Ges.-Entwurfe von 1876. In derselben wird u. a. bemerkt, daß die städtischen Waldungen in den fünf östl. Provinzen in der Zeit von 1858 bis 1874 sich um 8,6% vermindert hätten, was freilich an und für sich gerade kein Beweis für einen Uebelstand ist.

94) Zu viel verlangen u. a. das badische Ges. von 1854, dann die Schwarzburg-S. V.O. v. 3. Juni 1858 (Umtriebszeit für verschiedene Holz- und Betriebsarten), ebenso mehrere forstliche Schriftsteller, z. B. v. Wedekind, N. J. von 1830 S. 45, während Hundeshagen, forstl. Berichte II. S. 8 ff. den Interessen der Gemeinden Rechnung getragen wissen will.

Im ganzen lassen sich drei Hauptformen der Einwirkung des Staates auf die Waldwirtschaft der Gemeinden unterscheiden, welche passend als 1) allgemeine Vermögensaufsicht, 2) technische Betriebsaufsicht und 3) Beförsterung bezeichnet werden.

4. Die allgemeine Vermögensaufsicht.

§ 80. Der wesentliche Zweck derselben ist die Erhaltung der Vermögenskraft der Gemeinde. Sie umfaßt demgemäß das Verbot der Devastation, dann das Erfordernis staatlicher Genehmigung für Veräußerungen und Rodungen, allenfalls auch einen Zwang zur Wiederaufforstung. Eine weitergehende Einmischung in den Betrieb findet nicht statt.

Der allgemeinen Vermögensaufsicht sind unterstellt die Gemeindewaldungen im Königreich Sachsen, Herzogtum Oldenburg, Lippe-Detmold (V.O. v. 25. Mai 1819), Mecklenburg-Strelitz, Anhalt, in den beiden Reuß (ä. L. Ges. v. 8. Dez. 1870, j. L. Ges. v. 27. Febr. 1850), dann in Schleswig-Holstein, in einem Teil von Hannover (in den Städten außer Hildesheim, ferner auch in den Landgemeinden in Lüneburg, Stade, Osnabrück, Hoya, Diepholz) und im Stadtkreis von Frankfurt a. M. Vor 1876 unterstanden ihr auch die Gemeindewaldungen in den östlichen Provinzen von Preußen mit Ausnahme der Provinz Sachsen.

5. Die technische Betriebsaufsicht.

§ 81. Dieselbe besteht im wesentlichen darin, daß der Gemeinde zwar die Selbstverwaltung unter Aufsicht und unter Bestellung geeigneter Kräfte für Bewirtschaftung und Schutz belassen ist, daß dagegen die Festsetzung der Betriebspläne (auch oft der jährlichen Nutzungs- und Kulturpläne) und Abweichungen von denselben, ebenso auch Rodungen, Veräußerungen und Vornahme außerordentlicher Holzhiebe der Genehmigung durch die Behörden bedürfen.

Einer dahingehenden Aufsicht sind die Gemeindewaldungen unterstellt: in den 7 östlichen preußischen Provinzen Ost- und Westpreußen, Brandenburg, Pommern, Posen, Schlesien, Sachsen (Ges. v. 14. Aug. 1876), in Westfalen und Rheinland (Ges. v. 24. Dez. 1816, bis 1876 auch in der Provinz Sachsen außer Jerichow I und II giltig) in der Landdrostei Hannover außer Calenberg (Ges. v. 1. Sept. 1830), ferner im rechtsrheinischen Bayern mit Ausnahme eines Teiles von Unterfranken und Aschaffenburg (Ges. v. 28. März 1852), in Württemberg (Ges. v. 16. Aug. 1875), Meiningen (Ges. v. 29. Mai 1856), Mecklenburg-Schwerin (außer Rostock), Fürstentum Lübeck, Weimar (Ges. v. 18. Jan. 1854), Schwarzburg-Sondershausen (Ges. v. 3. Juni 1858, bezw. seit 1849), Koburg (Ges. v. 20. Febr. 1860), Gotha (Ges. v. 11. Juni 1858).

Auch in Oesterreich besteht mit Ausnahme von Tirol und Vorarlberg die technische Betriebsaufsicht (Ges. v. 2. Dez. 1852), ferner in Ungarn (Ges. v. 1879) und in der Schweiz (Bundesgesetz v. 24. März 1876, dann einige Kanton-Gesetze).

In einigen Ländern wird der Wirtschaftsplan für die Gemeinde festgesetzt[95]), in anderen wird er von durch die Gemeinde zu bestimmenden Sachverständigen aufgestellt, worauf er zur Genehmigung vorzulegen ist[96]). Theoretisch, nicht aber immer praktisch führen beide Verfahren zum nämlichen Ziele. Die Betriebspläne können nicht immer unveränderlich bleiben. Sie bedürfen deshalb, wie überhaupt, so auch bei Gemeindewaldungen, späterer Ueberprüfungen, Ergänzungen und Abänderungen[97]).

Für kleine Waldungen mit einfachen Betriebsverhältnissen, welche keine regelmäßige Bewirtschaftnng gestatten, ist von der Aufstellung von Betriebsplänen Abstand zu nehmen[98]).

Gewöhnlich wird verlangt, daß der Betriebsplan dem Grundsatz der Nachhaltigkeit entspreche, ein Begriff, der meist nur im Sinne von Wirtschaftlichkeit gebraucht wird[99]).

---

95) z. B. in Schwarzburg-S., dann nach dem hannöver. Ges. von 1830, auch nach dem preuß. Ges. von 1876 ist der Betriebsplan durch den Regierungspräsidenten festzustellen.

96) z. B. Württemberg, Bayern, Koburg, Meiningen.

97) Die Betriebspläne sind in Württemberg von Zeit zu Zeit, soweit es erforderlich, in Preußen (östl. Provinzen), wenn es der Regierungspräsident für nötig erachtet, oder wenn es der Waldeigentümer beantragt, wenigstens aber alle 10 Jahre zu revidieren.

98) Preußisches Ges. v. 1876 § 3; Württemberg Art. 5; Koburg, Rudolstadt ꝛc.

99) So in Preußen, vgl. insbes. die Begründung zum Ges. von 1876, in Bayern, Württemberg, Meiningen ꝛc.

Die Wirtschaft, welche als die vorteilhafteste angesehen wird, soll dauernd durchführbar sein, weshalb auch die Erhaltung der standortsgemäßen Holz- und Betriebsarten durch Nebennutzungen nicht gefährdet werden darf.

Hiermit im Einklang steht denn auch die Vorschrift, daß innerhalb der Grenzen der Nachhaltigkeit auf Bedürfnisse und Wünsche der Gemeinden bei Bestimmung von Holzart, Betriebsart und Umtriebszeit Rücksicht genommen werden soll [100]).

Von diesem Standpunkte aus ist die Frage der Vorgriffe, Etatsüberschreitungen und Rodungen unschwer zu beantworten. Der Vorgriff ist nichts anderes als eine frühzeitigere Nutzung, welche die Umtriebszeit nicht ändert und später demgemäß nicht mehr bezogen wird. Solche Vorgriffe sind nicht allein unbedenklich, sondern sogar oft durch die Marktlage rc. geboten. Sie werden denn auch gestattet unter der Bedingung, daß die durch den Betriebsplan vorgezeichnete Bewirtschaftung nicht gestört wird [101]) und daß eine Wiedereinsparung stattfinde [102]). Für derartige Vorgriffe wird oft nur Genehmigung von unteren Stellen verlangt [103]); dagegen für außerordentliche Fällungen (Etatsüberschreitungen) die Bewilligung durch eine höhere Stelle [104]). Außerordentliche Holzhiebe in diesem Sinne haben eine Aenderung des aufgestellten Wirtschaftsplanes bezw. eine Minderung der Umtriebszeit zur Folge.

Dieselben sollen nur in Ausnahmefällen genehmigt werden [105]). Der Erlös wäre als außerordentliche Einnahme entweder zur Deckung außerordentlicher Ausgaben oder zu einer anderweiten Mehrung des Grundstockvermögens zu verwenden.

Im gleichen Sinne sind auch die Rodungen zu behandeln, welche übrigens in der Praxis nicht gerade begünstigt werden [106]).

Für Verwaltung und Schutz der Gemeindeforste ist ein tüchtiges Personal erforderlich, insbesondere bedarf es gegenüber den Anforderungen der Gemeindemitglieder, ihren Anschauungen über die Notwendigkeit einer guten Verwaltung, ihren persönlichen Interessen und ihrer Sparsucht charakterfester Männer, welche aber auch, wenn sie die ihnen obliegende, oft recht schwierige Aufgabe mit Erfolg lösen sollen, von persönlicher Laune und Gunst möglichst unabhängig gestellt sein müssen.

§ 82. 1. Betriebsbeamte. In einigen Ländern sind die Gemeinden nur verpflichtet, für Schutz und Bewirtschaftung durch genügend befähigte Personen ausreichende Fürsorge zu treffen [107]). In anderen werden weitergehende Anforderungen gestellt und zwar in bezug auf technische Befähigung und sittliche Brauchbarkeit, dann auf Stellung und Gehalt der Beamten. Zu dem Ende steht der Regierung ein Bestätigungsrecht zu, oder sie kann sich durch eine anzustellende Prüfung von der Tauglichkeit der von der Gemeinde gewählten oder zu wählenden Beamten überzeugen, oder es wird gefordert, daß die

---

100) Preußisches Ges. v. 1876 § 3, ähnlich in Württemberg Art. 3 und in Bayern Art. 7.

101) Baden, Braunschweig.

102) In Württemberg und Baden binnen 10 Jahren, in Braunschweig, in der Schweiz und in Sondershausen in den nächstfolgenden Betriebsjahren; Vorgriffe in der Pfalz in 3 Jahren.

103) In Württemberg das Forstamt.

104) Die Forstdirektion in Württemberg und Baden, die Regierung in der Pfalz.

105) So in Baden bei dringender Notlage der Gemeinde, bei unumgänglichen Staatsanforderungen für Flußbauten, sowie bei Gefahren.

106) Preuß. Landgemeinde-Ordnung v. 14. April 1856: „Die Waldungen sollen ihrer Bestimmung erhalten bleiben". V.O. v. 24. Dez. 1816 § 2: „In der Regel sind die Forstländereien auch ferner dieser Bestimmung zu widmen"; Sondershausen § 17: Rodungen sind verboten, sie können ausnahmsweise gestattet werden.

107) So im preuß. Ges. von 1876, welches die Art und Weise dieser Fürsorge zunächst den Waldeigentümern überläßt und damit „den mannigfachen Verschiedenheiten, die sich aus der Größe und Lage der Waldungen, aus den Bestands- und Betriebsverhältnissen, aus der Gelegenheit zur Mitbenutzung fremden Personals rc. ergeben, Rechnung tragen will". Ein Bestätigungsrecht steht der Regierung nicht zu, doch kann sie, wenn eine Gemeinde nicht „ausreichende Fürsorge" trifft, im Zwangswege gegen sie vorgehen und an ihrer Stelle die nötigen Ausführungen anordnen.

Techniker der Gemeindewaldwirtschaft sich der für den Staatsforstdienst vorgeschriebenen Prüfung unterziehen[108]). Diese Anforderung wird mit dem Hinweise auf die Thatsache begründet, daß der Gemeindedienst mit großen Schwierigkeiten verbunden ist (größere Arbeitslast, mehr Verwaltungsbezirke als im Staatsdienst, Verkehr mit den Gemeindevertretungen, freihändige Abgaben, ungenügendes Schutzpersonal); wenn geringere Bildung verlangt werde, so werde der Anschauung ein Zugeständnis gemacht, als ob der Staat zu weit gehende Ansprüche an die Bewirtschaftung der Gemeindewaldungen stelle; dann erleichtere jene Forderung die Bildung gemeinschaftlicher Verwaltungsbezirke (mit Gemeinden oder auch mit dem Staat).

Von den Gründen, die man hiergegen angeführt hat, ist eigentlich nur einer von besonderer Bedeutung, nämlich die Kostenfrage. Mit Rücksicht hierauf wird auch bei kleineren Waldungen, zumal wenn die Verwaltung derselben nicht mit derjenigen anderer sachgemäß zu vereinigen ist, das Zugeständnis gemacht, daß vom Nachweis der Befähigung zum Staatsdienst abgesehen oder auch eine Vereinigung von Schutz und Betrieb in einer Hand zugelassen wird[109]). Praktisch ergibt sich aus der genannten Forderung die Notwendigkeit fester Anstellung, wenn dieselbe auch nicht förmlich verlangt wird und insbesondere in solchen Fällen nicht zu verlangen ist, in welchen fremdes Personal mit benutzt werden kann; doch besteht auch in einigen Ländern eine förmliche Anstellungspflicht[110]). Dieselbe sichert freilich die Unabhängigkeit der Beamten, legt aber bei kleinem Waldbesitz der Gemeinde leicht zu große Opfer auf. Die Wahl auf Zeit, wie sie in der Schweiz zugelassen ist, ist für die Waldwirtschaft bedenklich[111]).

Große Schwierigkeiten bietet die Frage der Gehaltsbemessung[112]) und der Versetzung in den Ruhestand (Höhe des Gehalts, Bedingungen für Gehaltserhöhungen, Anrechnung der Dienstzeit bei Stellenwechsel ꝛc.). Diese Schwierigkeiten werden vermindert oder ganz beseitigt durch Bildung von gemeinschaftlichen Verwaltungsbezirken und von Pensionsverbänden[113]).

Nach einigen Gesetzen bestimmt die Regierung den Gehalt, wenn die Gemeinde keine ausreichende Fürsorge trifft[114]).

Die Bestimmung, daß der Beamte nicht aus Gemeindeangehörigen gewählt werden dürfe[115]), ist in großen Gemeinden zwecklos, in kleinen unter Umständen lästig, ohne daß sie hier ihren Zweck vollständig erreicht (Einheiraten!).

§ 83. 2. Schutzbeamte. Die Stellung derselben ist sehr verschieden geregelt. Bei dichter Bevölkerung, hohen Holzpreisen und weitgehenden Anforderungen an Streulieferung u. dergl. ist der Schutz in die Hände thatkräftiger Männer zu legen. Doch wird viel darüber geklagt, daß die thatsächliche Gestaltung der Forstschutzverhältnisse nicht be-

108) Ein Bestätigungsrecht ist der Regierung vorbehalten in Bayern (Art. 19), Meiningen (Art. 6), Schwarzburg-S. (1858), Koburg (Art. 3), Baden (§ 2), Frankreich (Ges. v. 1791). Eine förmliche Prüfung, in welcher „die gehörige Ausbildung der gewählten Subjekte" festzustellen ist, findet in Westfalen und in der Rheinprovinz statt (Ges. v. 1816, § 3 u. 6); dagegen wird der Nachweis der Befähigung zum Staatsforstdienst verlangt in Bayern (Art. 8) und in Württemberg, und zwar in Bayern mit, in Württemberg aber ohne Bestätigungrecht.

109) Bayern, Art. 10.

110) In Meiningen, dann nach der preuß. V.O. v. 24. Dez. 1816 für Westfalen und die Rheinprovinz, nach welcher einer Probezeit die endgiltige feste Anstellung zu folgen hat, allerdings nur wenn Bestellung eigener Forstbedienten nach Oertlichkeit und Lage der Waldungen nötig ist und wenn die Gemeinde die Verwaltung nicht einem benachbarten Staatsforstbeamten zu übertragen wünscht.

111) In Unterwalden auf 4 Jahre, in St. Gallen auf 3 Jahre.

112) In Bayern ist die Gehaltsbemessung Sache der Eigentümer, doch wird dieselbe schon durch die Konkurrenz der Gemeinde mit der Staatsforstverwaltung beeinflußt.

113) Bayerisches Ges. Art. 9.

114) Franzöſ. Ges. v. 20. Sept. 1791; Preußisches Ges. von 1876.

115) z. B. in einer hessischen Verordnung für Westfalen v. 16. Nov. 1807.

friedige. Viele Gemeinden betrachten den Schutzdienst als eine Versorgungsgelegenheit für zu unterstützende Gemeindeangehörige und sind deshalb auch der Bildung von gemeinschaftlichen Schutzbezirken nicht geneigt, der Gehalt ist nicht hoch genug bemessen, der Forstschutz oft mit dem Feldschutz verbunden, der Beamte durch Charakter und Lebensstellung vom guten Willen der maßgebenden Gemeindemitglieder abhängig, welchen eine strenge Handhabung des Schutzes oft gar nicht einmal erwünscht ist. (Klage bei v. Berg, Forststatistisches aus Elsaß-Lothringen, 1880 S. 7). Diese Uebelstände werden zum Teil behoben, wenn die Wahl auf eine bestimmte Klasse von Leuten beschränkt ist.

Eine einfache allgemeine Verpflichtung, für den Schutz Fürsorge zu treffen, ohne daß weitergehende Forderungen gestellt würden und ohne alle Beschränkungen, besteht wohl nirgends. Schon die Beeidigung erheischt, daß bestimmten Bedingungen genügt wird. Demgemäß ist denn auch, wenn der Gemeinde die Wahl des Personals überlassen bleibt, Bestätigung nötig [116]).

Dieses Bestätigungsrecht schließt die Bedingung der Tauglichkeit schon in sich. Doch werden auch förmlich im Gesetze Anforderungen an Eigenschaften und Fähigkeiten gestellt und zwar sowohl mit als auch ohne Bestätigungsrecht [117]). Der gedachten Bedingung entspricht auch die Festsetzung einer untersten Altersgrenze, welche der Schutzbeamte überschritten haben muß [118]).

Die auf Kündigung angestellten Schutzbeamten geraten leicht in eine ihre Wirksamkeit lähmende Abhängigkeit (v. Hagen S. 81). Diesem Uebelstande sucht man zu begegnen durch die Forderung fester Anstellung und angemessener Regelung von Gehalts- und Pensionsverhältnissen [119]). Ein geeignetes Mittel, um den Schwierigkeiten zu begegnen, mit welchen die Gemeinden mit kleinerem Waldbesitz bei der Bestellung von Schutzbeamten zu kämpfen haben, besteht in der Bildung von Schutzverbänden mit anderen Gemeinden oder mit dem Staate. Dieselbe kann auf dem Verwaltungswege oder auch insbesondere dadurch gefördert werden, daß den Gemeinden durch Gesetz bestimmte Rechte und Vorteile eingeräumt werden [120]).

Die dienstliche Stellung des Schutzpersonals kann sich leicht zu einer zweifelhaften gestalten, wenn dasselbe auch noch dem Feldschutz obzuliegen hat, wenn ferner Anstellung und Bezahlung Gemeindesache ist, während der Gemeindewald beförstert wird. Hier begegnen wir in der Praxis der Gesetzgebung den buntesten Bestimmungen [121]). Meist sind

116) So u. a. in Baden (§ 180), in Meiningen (Art. 17), in Bayern (Art. 18, auch in der Pfalz), in Braunschweig (§ 31) 2c.

117) Solche Anforderungen werden gestellt in Württemberg, jedoch ohne daß der Regierung ein Bestätigungsrecht zusteht (Art. 12), die Regierung ist hier nur befugt, untaugliche Leute zu entlassen. Genügend befähigt soll ferner der Schutzbeamte in Preußen sein, wo noch eine Sicherung dadurch geboten wird, daß die Wahl für bessere Stellen auf eine bestimmte Klasse von Leuten (Jägerkorps, Regulativ v. 15. Febr. 1879) beschränkt ist, ebenso in Bayern, Braunschweig, Nassau 2c. Auch die V.O. v. 24. Dez. 1816 verlangt „gehörig ausgebildete Forstbediente" (§ 3), deren Befähigung durch die Regierung zu prüfen ist.

118) z. B. in Baden 21 Jahre.

119) Feste Anstellung wird verlangt in Rheinland-Westfalen; in der Pfalz unterliegt die Regelung des Gehalts der Bestätigung des Forst- und Bezirksamts vorbehaltlich der Berufung. In Unterfranken ist der Gehalt so zu bemessen, daß der Schutzbeamte sich seinem Dienste voll und mit Ausdauer hingeben kann. In Frankreich wird der Gehalt durch den Bezirkspräsidenten auf Vorschlag des Gemeinderats (Code forestier Art. 18), in Baden (§ 181) vom Gemeinderat festgesetzt und vom Bezirksamt unter Zustimmung der Bezirksforstei genehmigt.

120) Auf die Bildung von Schutzverbänden soll in Bayern entsprechend Bedacht genommen werden, während in Württemberg (Art. 12), wo man im übrigen von einer gesetzlichen Regelung Abstand genommen hat, die Gemeinden das Recht haben, sich an die Forstschutzeinrichtungen des Staates anzuschließen.

121) In Frankreich ernennt der Präfekt den Beamten, der Gemeinde liegt die Besoldungsfrage ob, während der Beamte unter der gleichen Verwaltungsbehörde steht, wie der des Staates (Code forestier Art. 99). In Nassau ernennt die Behörde den Schutzbeamten, ebenso in Kur-

übrigens der Verwaltung die für Anbahnung und Erhaltung eines angemessenen Dienstverhältnisses erforderlichen Befugnisse eingeräumt.

Im größten Teile von Deutschland steht die Wahl des Schutzbeamten der Gemeinde zu, was bei der Beförsterung ohne entsprechende Mitwirkung der Verwaltung, welche allerdings meist vorgesehen ist, leicht zu Unzuträglichkeiten führen kann.

Die Entlassung der Schutzbeamten ganz in das Belieben der Gemeinde zu stellen, auch wenn kein Anlaß zum Tadel vorliegt, kann leicht zur Folge haben, daß dieselbe gerade wegen pünktlicher Pflichterfüllung eintritt (Klage in Bayern, wo die Regierung nur die Bestellung eines anderen tauglichen Schutzbeamten fordern kann). Die Befugnis der Gemeinden wird darum meist beschränkt. Die Entlassung erfolgt auf grund freier Erklärung des Beamten, wegen eingetretener Untauglichkeit, wegen „nachweislicher Dienstesvernachlässigung" [122]), wegen gerichtlicher Bestrafung, nur mit Zustimmung der Staatsbehörde [123]), dieselbe hat das Recht der Entlassung [124]), oder es erfolgt die letztere überhaupt nur durch die Behörde [125]).

Bei kleinen Waldungen werden geringere Anforderungen gestellt. Hier kann unter Umständen recht gut Forst- und Feldschutz oder auch Schutz und Betrieb in eine Hand gelegt werden. Auch wäre es verkehrt, wenn hier feste Anstellung, bestimmte Art der Gehaltsregelung u. dergl. verlangt würde [126]).

Am einfachsten gestaltet sich meist technisch die ganze Frage des Forstschutzes, wenn dieselbe einheitlich für Staats- und Gemeindewaldungen dahin geregelt wird, daß die Schutzbezirke unabhängig von den Eigentumsverhältnissen gebildet und die Beamten so gestellt werden, daß sie bei ausreichenden Gehalts- und Pensionssätzen unabhängig ihrem Dienste obliegen können [127]).

Hessen; in Hildesheim und Calenberg steht die Wahl der Gemeinde zu, Anstellung und Entlassung sind Sache der Behörde; in Baden ist der Schutzbeamte der Forstbehörde unterstellt, während die Gemeinde ihn bestellt und bezahlt. Vergl. insbes. die Geschäfts-Anweisung für die Bewirtschaftung der Gemeinde- und Stiftungswaldungen der Pfalz, Speyer 1885.

122) Rudolstadt § 15.

123) Baden § 184.

124) Baden § 184: „im öffentlichen Interesse", Württemberg, Art. 12: „von Aufsichtswegen".

125) Frankreich, Code forestier Art. 98, nach Anhörung der Besitzer und der Forstverwaltung.

126) Hannoversches Ges. v. 1830, Bayerisches Ges. Art. 11.

127) Im wesentlichen gegenwärtig angestrebt im Großherzogtum Hessen. Bezüglich der 1866 an Preußen abgetretenen Landesteile heißt es bei Hagen, Die forstl. Verhältnisse Preußens S. 77: „Wo es zulässig erscheint, werden die Gemeindewaldungen mit dem benachbarten Staatswalde zu Schutzbezirken vereinigt. Enthalten diese mehr als 25 ha Staatswald, so steht die Bestellung der Schutzbeamten dem Staate zu, welcher auch die Besoldung und Pensionierung — mit Besoldungsbeitrag durch die Gemeinde — übernimmt. Im übrigen werden die Schutzbeamten von den Gemeinden gewählt und im Falle des Bestehens der Försterprüfung von der Regierung bestätigt. Die Anstellung erfolgt auf Wiederruf ohne Pensionsberechtigung. Enthalten die Schutzbezirke solcher Beamten Staatswald, so zahlt der Staat einen entsprechenden Besoldungsbeitrag". Dagegen werden in Hessen die Inhaber der sog. „abnormalen Forstwarteien", welche 25 bis 149,75 ha Domanialwald enthalten, bezw. mit Komm.-Waldungen zu einer Forstwartei vereinigt sind, wohl vom Finanzministerium im Einvernehmen mit dem betr. Kreisamt ernannt. Doch übernimmt nicht der Staat Besoldung und Pensionierung, sondern es zahlt nur das Rentamt die von den Waldeigentümern erhobenen Besoldungsbeiträge aus (Mitteilung von Forstmeister Muhl).

„In den ehemals herzogl. nassauischen Gebietsteilen werden die Gemeindewaldungen, welche mit den Staatswaldungen zu Oberförstereien vereinigt sind, mit den Staatsforsten, wo dies angemessen ist, auch zu Schutzbezirken verbunden. Wenn es sich dabei um Staatswaldanteile von nicht ganz kleinem Umfange handelt, so erfolgt die Besoldung der Schutzbeamten und die Zahlung von Ruhegehalt aus der Staatskasse. Die Anstellung steht in allen Fällen der Regierung zu, welche jedoch in den Kommunalschutzbezirken die beteiligten Waldeigentümer mit ihren Vorschlägen hört. In Schutzbezirken, welche nur einen Gemeindewald enthalten, soll der Förster aus der Mitte der Gemeinde auf Vorschlag des Forstmeisters von der Regierung bestellt werden. Die Anstellung der Förster, welchen nur Kommunalwald unterstellt ist, erfolgt ohne Pensionsberechtigung, die etwaige Entlassung ohne weitere Förmlichkeit" (v. Hagen S. 79). Besoldungsbeitrag der Gemeinden: 57,16 bis 80 Pf. für 1 ha. Eine anderweite Regelung dieser Verhältnisse soll in Erwägung genommen werden.

Von den vorstehend angeführten Bestimmungen gelten einige, insbesondere solche über die Bestellung der Schutzbeamten, auch für Fälle, in denen die Gemeindewaldungen von der Staatsforstbehörde verwaltet werden.

6. Die Beförsterung.

§ 84. In dem übrigen Teil von Deutschland werden die Gemeindewaldungen beförstert, d. h. der technische Betrieb mit oder ohne Ausschluß des Forstschutzes liegt in der Hand von Staatsbeamten.

Gesetzlich ist diese Beförsterung eingeführt in einem Teil von Hannover (Fürstentümer Hildesheim, Ges. v. 21. Okt. 1815, Calenberg, Göttingen, Grubenhagen, Ges. v. 10. Juli 1859), in Hohenzollern (Sigmaringen, Ges. v. 1822, 1827 u. 1848, Hechingen, Ges. v. 1837 u. 1848), im ehemaligen Kurfürstentum Hessen (V. O. v. 30. Mai 1711, Ges. v. 1821 u. 28. Okt. 1834), Herzogtum Nassau (Ed. v. 1816), Landgrafschaft Hessen-Homburg (Ges. v. 1836), dann in den 1866 an Preußen abgetretenen Teilen von Bayern und Hessen, ferner in einem Teil von Bayern (Pfalz, Ges. v. 4. Juli 1840, ein Teil von Unterfranken und Aschaffenburg, Ges. v. 28. März 1853), in Hessen (Ges. v. 1811, 1823, 1837), Baden (Ges. v. 1833, 1854, 1868), Elsaß-Lothringen (Code for. u. Ges. v. 1827, 1852), Braunschweig (Ges. v. 1834 u. 24. Mai 1861), Schwarzburg-Rudolstadt (Ges. v. 18. März 1840, mit zweifelhafter Giltigkeit, vgl. Gem.-Ordnung vom 23. April 1858), Waldeck (Ges. v. 21. Nov. 1853), Fürstentum Birkenfeld, S. Altenburg (d. V. O. v. 18. April 1848 beließ d. Gemeindewaldungen unter d. bes. Obhut der Regierung) und in einigen Waldungen der Freien Stadt Lübeck.

Einzelne Gemeinden (z. B. in Baden und in Hessen-Nassau) haben auf Grund alten Herkommens das Recht, ihre Verwaltungsbeamten selbst zu bestellen; doch unterliegt die Wahl der Genehmigung.

Ferner ist die Beförsterung eingeführt in Tirol-Vorarlberg (Ges. v. 10. April 1856), Frankreich (Code forestier) u. Belgien.

Von der zwangsweisen Beförsterung werden in Frankreich (Code for. Art. 90) kleine keiner Betriebsregelung und regelmäßigen Ausnutzung fähige Waldungen ausgenommen. Dies sind nach v. Seckendorff, die forstl. Verhältnisse Frankreichs S. 4 von 1,89 Million ha im ganzen 208774 ha, von denen im Durchschnitt je 62 auf eine Besitzung entfallen. Aehnlich in Rudolstadt § 3.

Die Beförsterung bietet den Vorteil, daß sie eine vollständige Erreichung des erstrebten Zweckes sichert, bessere Wirtschaftsführung und Sparung an Kosten ermöglicht und die Verwendung besserer Kräfte gestattet, indem günstigere Bedingungen für Anstellung und Beförderung und demgemäß auch höhere Anforderungen an die Leistungsfähigkeit der Beamten gestellt werden können. Insbesondere erleichtert die Beförsterung eine von den Besitzesverhältnissen mehr oder weniger unabhängige zweckmäßige Bildung der Verwaltungsbezirke, welche „reine" sein können, wenn die einzelnen Gemeindewaldungen hierfür groß genug sind, oder gemischte, d. h. nach Bedarf aus Staats- und Gemeindewaldungen zusammengesetzte, wenn die reinen Bezirke wegen zu geringen Umfangs zu teuer würden [128]). Zu gunsten der Beförsterung weist man auf die Zustände der Gemeindewaldungen hin, für welche sie schon früher eingeführt wurde, wo sie sich eingelebt habe und man mit ihr zufrieden sei [129]). Dagegen wird angeführt, daß die Beförsterung mit dem Gedanken der Selbstverwaltung im Widerspruch stehe und leicht zu forstlich einseitigen und allzuhohen, für die Gemeinde nachteiligen Anforderungen Anlaß gebe.

Allerdings ist in den Ländern, in welchen die Gemeindewaldungen beförstert werden, den Gemeinden ein mehr oder weniger weit gehendes Recht der Mitwirkung, der Kundgebung von Wünschen und der Berufung gegen beabsichtigte Wirtschaftsmaßregeln eingeräumt, die ihre Billigung nicht finden [130]). Dies ist um so nötiger, als viele Techniker

128) Gemischte Dienstbezirke in Hessen, Baden, Pfalz, Kurhessen, Nassau.

129) Heiß in der A. F. u. J.Z. von 1876 u. a.

130) Bei Aufstellung des Betriebsplanes sollen in Braunschweig die Wünsche der Eigentümer thunlichste Berücksichtigung finden (Verbesserungen, die nicht unter den Begriff der gewöhnlichen Kulturen fallen, bedürfen stets der Zustimmung der Interessenten), in Nassau, soweit nicht höhere Rücksichten dagegen sprechen; in Hessen hat die Gemeinde das Recht, gegen beabsichtigte Wirtschaftsmaßregeln Vorstellungen zu erheben, in Kurhessen soll nur mit der Gemeindevertretung

der Staatsforstverwaltung auch für den Gemeindewald gern den Maßstab anlegen, welchen sie von ihrem besonderen Standpunkte aus als für den Staatswald passend erachten. Teilweise einen Schutz gegen solch' einseitige Auffassungen bietet die Trennung der Aufsicht von der technischen Verwaltung. Sind für letztere meist Staatsforstbeamte bestellt, so ist die eigentliche Aufsicht in der Hand der Behörde für die allgemeine Verwaltung zu legen, welche dann auch die entscheidende Stelle für Berufungen bildet und der es in diesem Falle auch obliegt, die durch die gesamte wirtschaftliche Lage bedingten Interessen der Gemeinden zu wahren [131]). Uebrigens muß hervorgehoben werden, daß in mehreren Ländern den Gemeinden, deren Waldungen „beförstert" werden, kaum eine geringere Einflußnahme auf die Bewirtschaftung zugestanden ist, als in anderen Ländern den Gemeinden, welche unter der „technischen Betriebsaufsicht" stehen. Unsere drei Hauptformen der Staatsaufsicht über die Gemeindewaldwirtschaft lassen sich wohl theoretisch keineswegs aber immer praktisch scharf gegen einander abgrenzen.

Die Ausführung verschiedener Arbeiten kann bei der Beförsterung recht gut der Gemeinde überlassen werden, wenn auch dabei leicht Veranlassung zu Mißhelligkeiten gegeben ist. Die Gemeinde kann dieselben oft billiger besorgen; auch darf dem Umstand Bedeutung beigemessen werden, daß der Gemeinde Gelegenheit geboten wird, im eigenen Walde selbst thätig zu sein, statt fremde Leute in demselben einen Verdienst finden zu lassen. Freilich wäre auch der Bedingung Genüge zu leisten, daß diese Arbeiten den von einer gesunden Technik zu stellenden Anforderungen entsprechen [132]).

Die Frage des Diensteinkommens und des Ruhegehalts läßt sich bei der Beförsterung am einfachsten regeln, wenn die Beamten, welche die Gemeindewaldungen verwalten, wie die Staatsforstbeamten gestellt sind, und die Gemeinden zu dem Ende alljährlich Beiträge entrichten, sei es an den Staat, welcher dann die Bezahlung der Beamten übernimmt, sei es in eine eigene Kasse, wie in der Pfalz (Kommunalforstkasse), wo zwar die Gesamtheit der Gemeinden die Beamten bezahlt, aber letztere doch Staatsbeamte sind. Die Höhe dieser Beiträge ist in einigen Ländern veränderlich, indem sie von Zeit zu Zeit nach Bedarf bemessen wird [133]); in anderen ist sie ein für allemal durch Gesetz fest bestimmt [134]). Keine weiteren Schwierigkeiten bereitet die einfache und darum auch meist praktische Bemessung nach der Flächengröße, doch ist die letztere nicht immer der richtige Maßstab für den wirklichen Verwaltungsaufwand (Belastung mit Berechtigungen, zerstreute Lage der Revierteile, verschiedene Intensität der Wirtschaft 2c.) [135]).

Der Verkauf der Walderzeugnisse ist am zweckmäßigsten der Gemeinde zu überlassen [136]).

Beratung gepflogen werden 2c. In der Pfalz werden die jährlichen Betriebspläne dem Bürgermeisteramt zur Abgabe von allenfallsigen Erinnerungen zugestellt, ebenso in Nassau. Bei Meinungsverschiedenheiten entscheidet in Nassau nach Anhörung des Amtsbezirksrats die Regierung, in Waldeck das Ministerium. In Baden wird der jährliche Wirtschafts- und Kulturplan von Forstbeamten und Gemeinderat gemeinschaftlich aufgestellt.

131) Näheres über diesen Gegenstand wird hier nicht gebracht, weil die beregte Frage bereits unter dem Abschnitt über Forstverwaltung behandelt worden ist.

132) In Kurhessen finden solche Arbeiten unter Aufsicht statt; in Braunschweig kann bei unforstmäßiger Ausführung die Stellung geübter Arbeiter verlangt werden; in der Pfalz hat die Gemeinde die Arbeiter zu stellen in Benehmen und auf Anfordern der Forstverwaltung, letztere kann unbrauchbare Arbeiter zurückweisen, während in Waldeck die Kulturen, für welche die Eigentümer die Arbeiter stellen können, durch die Forstverwaltung auf Kosten des schuldigen Eigentümers ausgeführt werden.

133) So wird dieselbe in Baden durch das jeweilige Finanzgesetz bestimmt; in der Pfalz findet alljährliche Verteilung der Gesamtkosten auf die einzelnen Besitzungen statt.

134) Dies ist u. a. der Fall in Württemberg, Art. 11, in Unterfranken-Aschaffenburg.

135) Demgemäß werden in Braunschweig drei Bodenklassen (ebenso in Hildesheim verschiedene Ertragsklassen) gebildet und danach die Beiträge abgestuft; in Frankreich sind 5% vom Erlös aus Verkäufen in die Staatskasse zu zahlen (höchstens 1 Frk. für 1 ha).

136) Vgl. die Gesetze für Württemberg, Art. 11, für Waldeck 2c. Art. 55 2c.

Sie ist in der Regel besser in der Lage als das Beamtentum eine gegebene Marktlage gut auszunutzen und auch die Frage, ob Kredit zu gewähren, richtig zu beantworten. Eine Mitwirkung der Forstverwaltung soll deshalb meist nur auf Verlangen der Gemeinde [137], insbesondere in deren Interesse [138]) stattfinden.

Im übrigen sind auch bei dem Verkaufe (Versteigerungsbedingungen) Beschränkungen am Platze, welche im technischen und forstpolizeilichen Interesse geboten sind. Daß den demselben entsprechenden Anforderungen genügt werde, kann teils auf dem Wege der Vorbeugung durch Vorschriften, an welche die Gemeinde gebunden ist, teils dadurch bewirkt werden, daß der technischen Verwaltung die Möglichkeit zu Ratschlägen, Erinnerungen und insbesondere zum Einschreiten gegeben ist, sobald sie eine geplante oder in Ausführung begriffene Maßregel als unzulässig und schädlich erachtet [139]).

In einigen Ländern wird die Beförsterung als Strafe angeordnet, wenn die Gemeinde ihren Verpflichtungen nicht nachkommt, etwa binnen bestimmter Frist erledigte Stellen nicht besetzt [140]). Dann kann auch die Beförsterung eintreten, wenn die Gemeinden freiwillig auf Anstellung eigener Beamten verzichten („Fakultative Beförsterung", sog. „gemischtes System") [141]).

Im letztern Falle liegt ein besonderer Anreiz zu einem solchen Verzicht darin, daß der Gemeinde die Verwaltung durch Staatsbeamte billiger zu stehen kommt, als die durch eigene Beamte [142]). Allerdings dürfte, um die Einrichtung der Staatsforstverwaltung und die Reviereinteilung gegen bedenkliche Störungen zu sichern und eine stetige Wirtschaftsführung im Gemeindewald selbst zu ermöglichen, es nicht überall in das Belieben der Gemeinden gestellt werden, wenn einmal eine Vereinbarung getroffen wurde, jederzeit von derselben wieder zurückzutreten [143]).

7. Veräußerungen, Erwerbungen.

§ 85. Veräußerungen, ebenso auf lästigem Titel beruhende Erwerbungen und Belastungen von Waldungen sind, und zwar in Deutschland wohl ausnahmslos, an Genehmigung [144]) gebunden. Verkäufe werden gern erschwert, einmal weil es dem dauernden

---

137) So in Baden, in Waldeck ꝛc.

138) Ausdrücklich bemerkt in Rudolstadt; in Bayern soll die Forstverwaltung, damit die Gemeinde bei Vertragsabschlüssen nicht übernommen werde, derselben mit gutem Rate an die Hand gehen, Forstprodukte einwerten, technische Gutachten abgeben ꝛc. In Calenberg, Kurhessen ꝛc. erfolgt der Verkauf „mit Unterstützung" durch den Oberförster.

139) In der Pfalz soll deshalb der Forstbeamte der Versteigerung anwohnen. Vgl. auch das braunschweigische Gesetz. In Frankreich hat der Staatsbeamte die Verwertung überhaupt zu besorgen.

140) So in Bayern, Württemberg, Lippe-Detmold, gewissermaßen auch in Preußen nach § 10 des Ges. v. 1876; nach d. V.O. von 1816 hat im Falle zweimaliger Nichtbestätigung die Regierung einen Revierbeamten zu bestellen und dessen Diensteinkommen festzusetzen.

141) z. B. in Württemberg, Bayern, Meiningen, S.-Sondershausen.

142) Infolge davon werden in Meiningen thatsächlich fast alle Gemeindewaldungen, in Württemberg (80 Pf. Beitrag auf 1 ha, während die Kosten der Staatswaldungen sich auf 2,3 Mk. belaufen) etwa 75 Proz. derselben (1880, heute haben nur noch etwa 10 Gemeinden eigene Beamte), in Bayern (gegen „verhältnißmäßigen" Besoldungsbeitrag) ebenfalls ein beträchtlicher Teil durch Beamte des Staats und nur 9 Proz. aller bayrischen Gemeindewaldungen durch eigene Forstbeamte der Gemeinden verwaltet.

143) In Württemberg soll ein zwischen Gemeinde und Staat wegen Uebernahme der Verwaltung abgeschlossener Vertrag wenigstens 10 Jahre (nach dem Gesetzentwurfe der Regierung 15 Jahre) lang dauern. Bayern kennt zwar eine derartige Beschränkung nicht, die Gemeinden können schon nach wenigen Monaten wieder zurücktreten und eigene Beamte bestellen; doch macht sich praktisch der Mangel jener Beschränkung nicht bemerkbar. Die „eigene Verwaltung" würde den Gemeinden nur größere Opfer auferlegen, ohne daß sie durch dieselben einen entsprechenden Vorteil in bezug auf Selbständigkeit erkauften.

144) In Frankreich Genehmigung des Staatsoberhauptes nach eingeholtem Gutachten des Staatsrats (Code forestier, Ges. v. 11. Nov. 1852). Nach der preuß. Städteordnung von 1808

Interesse der Gemeinde nicht entspreche, ein flüssiges Kapital an Stelle eines gesicherten Besitzes treten zu lassen, dann weil infolge des Verkaufs der Wald der Aufsicht ganz oder zum größten Teil entzogen würde[145]). Der Erlös aus Veräußerungen ist in der Regel zur anderweiten Vermehrung des Grundstockvermögens zu verwenden[146]).

8. Waldteilungen.

§ 86. Teilungen von Gemeindewaldungen unter die Angehörigen der Gemeinden, welche früher mehr vorkamen (insbesondere alte Markenaufteilung, mehrfach gesetzlich begünstigt, aber auch in manchen Forstordnungen beschränkt und schlechthin verboten), sind heute in einigen Ländern überhaupt unzulässig[147]); in anderen ist die Verteilung an Private nur in der Regel verboten, unbeschadet des Zweckes, dem das Vermögen zu dienen hat. Unter bestimmten Voraussetzungen wird die Genehmigung zur Verteilung gewährt[148]).

9. Aufforstungen.

§ 87. Der Aufforstungszwang und zwar für Gemeindeländereien, welche seither nicht forstmäßig benutzt wurden, fand eine beredte Verteidigung durch Bernhardt in Freiburg 1874. Für denselben wurde geltend gemacht, daß er minder hart sei als anderer gegen Gemeinden geübter Zwang und daß er dem Interesse der Gemeinde entspreche, insofern er nur Anwendung finde, wenn mit der Aufforstung eine Reinertragserhöhung verbunden sei. Andere wollten ihn nur zulassen, wenn das Gelände nachweislich früher bewaldet gewesen sei (Ganghofer) oder wenn das Gemeinwohl ohne sie Schaden erleide (Guse). In der Begründung zum preuß. Ges.-Entw. von 1876 wurde darauf hingewiesen, daß der Aufforstungszwang in Frankreich und am Rhein segensreiche Folgen gehabt habe,

war keine Genehmigung erforderlich, während sie für Landgemeinden nach dem A. L R. II. 7 § 35 angeordnet war, doch enthält die Städteordnung von 1853 das Erfordernis der Genehmigung, welche heute bei allen preuß. Gemeindewaldungen eingeholt werden muß. Die genannte Städteordnung verlangte auch Genehmigung für Veränderungen im Genusse der Gemeindenutzungen. Hier sind aber nur Veränderungen in Art und Maß der Vorteile gemeint, welche Gemeindeangehörige ziehen. In Baden sollte auf Grund der Gemeindeordnung vom 31. Dez. 1831 die Genehmigung in der Regel versagt werden, wenn der nachhaltige Ertrag der der Gemeinde nach der Veräußerung noch verbleibenden Waldungen nicht so weit reiche, daß daraus, nach Abzug des eigenen Holzbedarfs der Gemeinde (für Bauunterhaltung, Brücken, Wege u. s. w.), jedem Bürger noch zwei Klafter Gabholz verabreicht werden können (Vogelmann S. 51). In Reuß j. L. ist nach der Gemeindeordnung vom 13. Febr. 1850 Genehmigung erforderlich bei Gemeinden mit weniger als 3000 Einw., wenn der zu veräußernde Gegenstand mehr als 300 Mk.; bei Gemeinden mit mehr als 3000 Einw., wenn er über 1500 Mk. wert ist. Praktisch ist demnach hier bei Waldungen meist, wenn nicht immer Genehmigung nötig.

145) v. Binzer in der A. F. u. J.Ztg. von 1877 S. 78.

146) Vgl. das bayerische Ges. Art. 26.

147) So in Preußen; ausdrücklich hervorgehoben in der Deklaration vom 26. Juli 1847: Gemeindevermögen kann nicht durch Beschluß der Gemeindevertretung oder durch Gemeinheitsteilung in Privatvermögen der Gemeindeglieder, dagegen kann Bürgervermögen jederzeit durch Beschluß der Gemeindevertretung in Kämmereivermögen verwandelt werden; ferner in Baden, wo vor Erlaß der Gem.-Ordnung von 1831, als die Privatwaldungen noch unter strengerer Aufsicht standen, nach Vogelmann (S. 54) die Verteilung für weniger bedenklich gehalten wurde; in Zug, in Frankreich (Art. 92 des Code for., doch sind hier Teilungen unter mehrere Gemeinden, welche einen Wald zusammen besitzen, zulässig) 2c. In Reuß j. L. (Ges. v. 15. Jan. 1858) ist die Teilung ausgeschlossen, wenn die Nutzungen unmittelbar zum besten des Gemeinwesens dienen und den Gemeindegliedern nur mittelbar zu gute kommen.

148) Die Genehmigung zu Aufteilungen wird gewährt in Bayern nach dem Gem.-Edikt v. 1. Juli 1834 a) nur zur Ausstockung, soweit sie nach dem Forstgesetze zulässig, b) wenn der Boden zur Waldkultur nicht geeignet, c) oder wenn in der betr. Gegend einerseits Ueberfluß an Waldungen, anderseits Mangel an Aeckern, Wiesen 2c. ist, d) wenn der Gemeinde für Deckung der gemeindl. Verwaltungsbedürfnisse noch ein angemessener Waldstand verbleibt 2c. In Oesterreich kann die Teilung bewilligt werden, wenn sie in besonderen Fällen dringendes Bedürfnis ist und Vorteile bietet, die mit der allgemeinen Vorsorge für die Walderhaltung nicht im Widerspruch stehen (§ 21). In der Schweiz ist eine Teilung nur bei außerordentlichen Verhältnissen statthaft, worüber die kantonale Regierung entscheidet.

indem vieles öde Gemeindeland der Kultur wiedergegeben und die Leistungsfähigkeit der Gemeinden dauernd erhöht worden sei. Gegen unbillige und drückende Anwendung könnten im Gesetze sichernde Vorkehrungen getroffen werden. Andere erblicken in dem Zwang eine tief einschneidende Maßregel, welche für Gemeinden recht empfindlich werden könne, wenn dieselben unbemittelt seien und angeordnete Kulturen mißrieten.

Die meisten Länder kennen keinen Aufforstungszwang. Zulässig ist derselbe für Waldblößen, welche nachweisbar zur Holzzucht bestimmt sind, in Westfalen (Instruktionen von 1839 u. 1857); auch für anderes Gelände und zwar nur für unbedingten Waldboden in den östl. preuß. Provinzen nach § 8 des Ges. von 1876 und für alles unkultivierte Gelände in der Rheinprovinz nach der Landgemeinde-Ordnung v. 15. Mai 1856, welche auch die Anlage von Wiesen vorsah und die Umwandlung an den Nachweis der Einträglichkeit knüpfte (V.-O. v. 1. März 1858). Der Zwang soll aber nur anwendbar sein, wo ein dringendes Bedürfnis der Landeskultur vorliegt und die Kräfte der Gemeinde die Ausführung gestatten 2c. (Ges. v. 1876, Rheinische Gem.-O. v. 1856), wenn es der Gemeinde nicht möglich sei, ihren eigenen Holzbedarf zu decken (Instr. für Koblenz, Trier vom 31. Aug. 1835, heute bedeutungslos). Nach dem preußischen Gesetz von 1876 ist übrigens der Gemeinde Ersatz der Grundsteuer, die nachher zu entrichten, dann angemessene Beihilfe nach Maßgabe der Mittel zu gewähren, während in Oesterreich die Gemeinden durch Aufforstungsprämien zur Kultur angereizt werden. Der Aufforstungszwang des franz. Gesetzes von 1860, dann der für die Gascogne (Ges. v. 19. Juni 1857) gehört in den Bereich der Schutzwaldgesetzgebung, ebenso derjenige des italienischen Gesetzes von 1877. In Italien gewähren Staat und Provinz einen Beitrag zur Deckung der Kosten für Aufforstung von Gemeinde-Oedländereien (in einzelnen Provinzen tragen der Staat 50 %, Provinz und Gemeinde die andere Hälfte der Kosten).

10. Körperschafts-, Anstaltswald.

§ 88. Die Waldungen von Anstalten (Stiftungen, Schulen 2c.) und von Körperschaften i. e. S. (Gemeinschaften mit dem Rechte der juristischen Persönlichkeit) sind meist den Gemeindewaldungen gesetzlich ganz gleich gestellt [149]). Doch werden in mehreren Ländern auch Unterschiede gemacht, indem insbesondere „Korporations"- und Interessentenwaldungen mit Privatwaldungen auf gleiche Linie gestellt werden [150]). Auch sind die Bestimmungen über Teilungen und deren Zulässigkeit nicht überall die gleichen für Gemeinde- und Korporationswald [151]).

VIII. Der Staatswald.

1. Bedeutung, Entstehung, rechtliche Stellung.

§ 89. Der Staatswald bildet in Deutschland einen wichtigen Bestandteil des Staatsvermögens. Dieses Vermögen steht teils dem allgemeinen Gebrauche (ad usum publicum) zur Verfügung, ohne gerade freies Gut zu sein, während der Staat, soweit es nötig ist, die Kosten der Unterhaltung trägt; teils dient es für Verwaltungszwecke, teils endlich als

149) So insbesondere in Württemberg, Baden, Bayern, Hessen, Waldeck, Kurhessen, Nassau, in einem Teile von Hannover.

150) Nur von Gemeinden und öffentlichen Anstalten ist die Rede in den Gesetzen für Westfalen und für die Rheinprovinz von 1816, für Hildesheim, Hohenzollern und in dem für die östlichen Provinzen von 1876, in welchen die Anstaltswaldungen seit 1811 nur unter den allgemeinen gesetzlichen Vermögensbeschränkungen juristischer Personen gestanden hatten. Durch das Gesetz über gemeinschaftliche Holzungen von 1881 wurden dann noch diejenigen Genossenschaftswaldungen, für welche keine privatrechtliche Entstehungsart nachzuweisen war, je den Gemeindewaldungen des Landesteiles, in welchen sie liegen, gleichgestellt. In Rudolstadt werden Genossenschafts- und Interessentenforsten wie die Waldungen Privater behandelt; Artikel 4 des Koburger Gesetzes ist ausdrücklich nur für Gemeindewald erlassen; in einigen Landdrosteien Hannovers hatten verschiedene Korporationen ihre Waldungen rezeßmäßig der besonderen Aufsicht des Staates unterstellt. Die Klosterwaldungen sind in Hannover mit einigen Ausnahmen mit den Staatsoberförstereien vereinigt, während die Gemeindewaldungen nur in einem Teile dieser Provinz beförstert werden. Das österreichische Gesetz (§ 1) stellt ausdrücklich Gemeinde- und Privatwälder einander gegenüber und rechnet zu den letzteren die Waldungen von Orden, Klöstern, Pfründen, Stiftungen und solchen Gemeinschaften, welche auf einem privatrechtlichen Verhältnisse beruhen.

151) Vgl. hierüber insbes. auch § 92—103 des Gesetzes für Reuß j. L. v. 15. Jan. 1858.

Mittel für Zwecke des Erwerbs. Im letzteren Falle trägt das Vermögen mehr oder weniger einen privatwirtschaftlichen Charakter. Auch kann der Erwerbszweck je nach der Bedeutung des Vermögensgegenstandes bald mehr zurück, bald mehr in den Vordergrund treten. Dies ist denn auch bei dem Walde der Fall. Viele Staatswaldungen haben lediglich die Aufgabe, Einnahmen abzuwerfen, andere (Schutzwaldungen) sollen daneben oder vorwiegend Zwecken dienen, welche keine unmittelbare Deckung der für sie zu bringenden Opfer versprechen.

Die Entstehung des Staatswaldbesitzes ragt zum Teil in Zeiten zurück, in welchen die Auffassungen über staats- und privatrechtliche Stellung von Regent und Staat nicht so scharf ausgeprägt waren, wie heute, infolge dessen denn auch später oft eine den veränderten Zeitverhältnissen anzupassende Rechtserklärung auf unüberwindliche Schwierigkeiten stieß.

Ehemalige Reichsdomänen, hervorgegangen aus den Stamm- und Familiengütern der Merowinger, vermehrt durch die Pipin'schen Erbgüter und die eigenen Güter der folgenden Regentenhäuser, sowie durch Eroberungen, „Einforstungen" 2c.; Landesdomänen, teils auf privatrechtliche Entstehung zurückzuführen, wie Ankauf von Privatländereien, Erwerb durch Vermächtnis, Schenkung, Erbschaft, Erheiratung — »bella gerant alii, tu felix Austria nubes« —, viele Domänen waren ursprünglich Allodialgüter von Vorfahren heutiger Regentenhäuser, andere sind erworben durch Anmaßung von Lehen und verwalteten Reichsdomänen, durch Anfall von Reichspfandschaften, durch Säkularisation 2c., insbesondere sind manche Domänen auf dem in der Abhandlung über Forstgeschichte geschilderten Wege aus ehemaligem Eigen von Markgenossenschaften hervorgegangen.

Während der Wald (Domänen) ursprünglich als Privatgut betrachtet oder doch behandelt wurde, über welches der Regent nach Belieben verfügte, wurde eine solche Befugnis später in Theorie (z. B. von H. Grotius, Puffendorf u. a.) und in Praxis bestritten und auch in der That der jetzige Staatswald in einigen Ländern schon frühzeitig auf Grund von mit den Landständen vereinbarten Reversen und durch Hausgesetze als unveräußerliches Staatsgut erklärt.

Dies geschah in Preußen bereits 1713, im Allg. Land-Recht (II. 14 § 16: die Veräußerung kann nur unter bestimmten Formen und Bedingungen erfolgen, insbesondere unter der Voraussetzung, daß der Staat auf andere Weise schadlos gehalten wird), dann im Hausgesetz vom 6. Nov. 1806 und im Edikt vom 30. Okt. 1810. Das gleiche erfolgte in anderen deutschen Ländern, als nach Gründung des deutschen Bundes eine Regelung notwendig wurde (Verf. Urkunden von Bayern, Württemberg, Sachsen 2c.). In anderen Ländern wurde das Eigentum ganz oder zum Teil der fürstlichen Familie vorbehalten und Bestimmung darüber getroffen, wie es mit dem Walde zu halten sei, wenn einmal die jetzige Dynastie nicht mehr am Ruder sein sollte.

In mehreren Ländern sind zu unterscheiden Staatswaldungen, deren Eigentum dem Staate zusteht und deren Erträge zur Deckung von Staatsausgaben dienen, fürstliche Fideikommißgüter, deren Erträge Einkommen des Fürstenhauses bilden und welche Krongut oder Familiengut sind, ferner fürstliche Chatoullegüter, welche auf privatrechtlichem Wege erworben wurden und auch im wesentlichen rechtlich die Stellung von Privatgütern einnehmen. (Nicht überall sind sie vollständig unter die Bestimmungen des bürgerlichen Rechtes gestellt, vgl. z. B. Preuß. Allg. Land-R. II. 14 § 13—15, Pözl. Bayer. Staatsrecht S. 401 2c.) Eine zutreffende Darstellung der Rechtsverhältnisse dieser drei Gattungen von Gütern, über die Verwendung ihrer Erträge, Veräußerlichkeit, Frage der Belastung 2c. kann übrigens nur im engsten Anschluß an das wirkliche Staatsrecht der einzelnen Länder gegeben werden.

Nachstehend ist nur von solchen Waldungen die Rede, welche öffentlichen (Staats-)Zwecken dienen, deren Erträge für Bestreitung von Staatsausgaben verwandt werden und für welche die Frage erörtert werden kann, ob sie eine passende Einnahmequelle neben der Besteuerung sind und ob bei Bewirtschaftung derselben Opfer für das Gesamtwohl gebracht werden dürfen.

Welche Rolle die Staatswaldungen in Deutschland spielen, geht aus folgenden Zahlen hervor. Es waren im Durchschnitt der Jahre 1871/80 die Reineinnahmen aus Staatswaldungen in

Preußen	27.5	Mill. Mk.	Elsaß-Lothr.	4.5	Mill. Mk.	Gotha	1.14	Mill. Mk.
Bayern	20.0	„ „	Baden	3.1	„ „	Anhalt	0.5	„ „
Württemberg	6.9	„ „	Braunschweig	1.4	„ „	Lippe-D.	0.24	„ „
Sachsen	6.6	„ „	Meiningen	1.1	„ „	Koburg	0.22	„ „

Ferner waren Anfang der 80er Jahre die Einnahmen aus 1) Domänen, Forsten, Berg- und Hüttenwerken, 2) die Gesamteinnahmen, 3) die ersteren in Prozenten von letzteren und 4) die ersteren in Prozenten der steuerrechtlichen Einnahmen (nach Gerstfeldt):

	1	2	3	4
	Million	Mark	%	%
Elsaß	3,5	49,4	9,4	7,1
Baden	4,1	60,5	13,2	6,8
Württemberg	6,4	64,4	17,1	9,9
Bayern	18,7	180,9	18,8	10,3
Preußen	53,2	760,5	13,1	6,9
Frankreich	30,5	2086,6	1,6	1,4
Großbritannien	9,3	1701,6	0,6	0,5
Italien	18,9	1033,9	2,4	1,8
Oesterreich-Ungarn	13,9	1080,9	1,5	1,2
Rußland	28,1	1425,0	2,4	2,0

Von der gesamten Waldfläche des Landes nimmt der Staatswald Prozente ein: in Schaumburg-Lippe 95, Anhalt 85, Mecklenburg-Strelitz 81, Braunschweig 71, Lübeck 68, Hamburg 67, Schwarzburg-Sondershausen 67, Waldeck 66, Koburg-Gotha 63, Mecklenburg-Schwerin 57, Ostpreußen 54, Lippe-Detmold 53, Reuß j. L. 53, Westpreußen 51, Weimar 48, Schwarzburg-Rudolstadt 47, Altenburg 47, Oldenburg 42, Hessen-Nassau 42, Meiningen 41, Sachsen 40, Hannover 39, Reuß ä. L. 38, Elsaß-Lothringen 34, Bayern 34, Provinz Sachsen 33, Württemberg 32, Hessen 29, Brandenburg 29, Pommern 29, Posen 28, Schleswig-Holstein 26, Baden 18, Rheinprovinz 17, Schlesien 13, Westfalen 8.

§ 90. Die Domanialfrage ist überhaupt keine unbedingte. Ihre Beantwortung hängt ab von der Gestaltung der Technik, des Verkehrs, der Wirtschaft, der staatsrechtlichen Verhältnisse und dann von der Art der Domänen selbst. Jede Art der Domänen will für sich behandelt sein, so denn auch der Staatswald.

Die Frage, ob Staats- oder Privatwald, wurde Ende des vorigen und anfangs dieses Jahrhunderts in Deutschland lebhaft erörtert, eine praktische Gestalt gewann sie eigentlich erst infolge der Finanzlage (Preußen, Bayern, auch Oesterreich u. a.) und diese gab denn auch vorwiegend zu den theoretischen Besprechungen Anlaß.

Vgl. die Churpfalzbayer. V. O. betr. den Verkauf der entbehrlichen Staatswaldungen vom 26. April 1805, dann insbesondere die Mitteilungen, welche Weber über Staatswaldverkauf in der Einleitung zu diesem Werke gebracht hat.

Viele der Gründe, welche damals und später für und wider die Beibehaltung der Staatswaldungen vorgebracht wurden, sind überhaupt unzutreffend, manche derselben geradezu naiver Art; andere sind bedingt richtig, sie gelten nur für gewisse Voraussetzungen, für eine bestimmte Gestaltung des Verkehrs, der allgemeinen Kultur und der gesellschaftlichen und politischen Verfassungszustände.

2. Gründe für Beibehaltung der Staatsforste.

Dieselben lassen sich in folgende vier Gruppen gliedern.

I. Gründe, hergeleitet aus den (wirklichen und vermeintlichen) wirtschaftlich-technischen Eigentümlichkeiten der Waldwirtschaft, welche vorzüglich den Staat zu einer erfolgreichen Führung der letzteren befähigten.

§ 91. 1. Viele Schriftsteller gehen von der Anschauung aus, in der Waldwirtschaft mache sich immer ein naturgemäßer Widerspruch zwischen dem Privatinteresse und dem Gesamtinteresse geltend. Nach ihnen ist „aus unpfleglicher Forstwirtschaft ein höheres Kapital herauszuschlagen, als eine pflegliche verzinst“; infolge dessen sei der Private, welcher einen möglichst großen Gewinn zu erzielen suche, auch nicht im stande, den Gesamtbedarf, insbesondere an unentbehrlichem Starkholz in zweckmäßiger Weise und ausreichend zu decken. Daß diese Annahme nicht allgemein zutreffend ist, wurde

bereits oben S. 459 ff. betont. In gegebenen Fällen kann allerdings auf Grund geschichtlicher Entwickelung, der Kultur und wirtschaftlichen Gesittung, vorzüglich aber infolge von raschen Aenderungen in Verkehr und Gesetzgebung ein Interessenwiderspruch hervortreten. Dies ist jedoch in der Forstwirtschaft ebensowenig eine Naturnotwendigkeit wie in anderen Zweigen der Volkswirtschaft; Aenderungen in der Technik der Forstwirtschaft und Industrie (Verwendung von Ersatzstoffen, vorteilhafte Verwertung geringerer Holzstärken an Stelle von stärkeren Sortimenten), dann insbesondere auch in der Preisgestaltung können jenen Widerspruch zur Lösung bringen. Es ist durchaus nicht als eine Art Gesetz anzusehen, daß die Preise des älteren Holzes, welches insbesondere für industrielle Zwecke begehrt wird, nicht diejenige Höhe erreiche, bei welcher die Erziehung desselben nicht mehr mit Verlust verknüpft ist.

Beim Staatswalde dagegen, meint man, herrsche immer volle Uebereinstimmung zwischen dem Interesse des Besitzers und dem Gesamtinteresse, auch wenn die Wirtschaft rechnerisch finanzielle Einbußen nachweise. Das Leben des Staates als einer moralischen Person, mithin auch das Interesse desselben an der Walderhaltung, überdauere jede Umtriebszeit; heutige Kulturaufwendungen würden ihm durch dereinstige Nutzungen, auch wenn dieselben noch so spät eingingen, wieder ersetzt werden [152]).

Hierbei denkt man sich freilich den Staat als eine ideale Persönlichkeit und übersieht, daß eine schlechte Staatsverwaltung bei zerrütteten Finanzen keineswegs eine genügende Garantie für Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit bietet [153]).

Ferner heißt es, der Staat habe nicht auf die Höhe des Reinertrags zu sehen, sondern für ihn sei die Erzeugung einer möglichst großen Gütermenge (Rohertrag) am vorteilhaftesten. Er habe das nötige Holz auf möglichst kleiner Fläche zu erzielen, um so „das einträglichere Kulturland“ thunlichst erweitern zu können. Der Verlust, welcher ihm hierbei rechnungsmäßig erwachse, sei nur ein scheinbarer. Denn die vorausgabten Kosten blieben fast ganz in Form von Lohn und Gehalt dem Volke erhalten und der Entgang an Zinsen, welcher als Verlust für das Ganze überhaupt nicht zu betrachten sei, werde hinlänglich durch den „Flor der Gewerbe“ und deren zunehmende Steuerfähigkeit wieder ersetzt [154]).

Allerdings ist fast der ganze Ertrag der Forstwirtschaft reines Einkommen, von dem ein Teil als Waldreinertrag dem Besitzer, ein anderer dem Arbeiter und Beamten zufließt. Trotzdem muß aber auch der Staat die für Wirtschaftszwecke erfolgenden Aufwendungen und zwar nicht allein diejenigen an Kapitalvernutzungen, sondern auch die Arbeitsaufwendungen unter den Kosten verrechnen. Dies liegt im Interesse einer richtigen Verteilung und vorteilhaften Auswertung vorhandener Kräfte und Mittel. Die Menge der gesamten, für weitere Erzeugung oder für den Verbrauch zur Verfügung stehenden Güter wird für die Gesamtheit am größten sein, wenn in allen Zweigen und Unternehmungen der Volkswirtschaft die größten Ueberschüsse erzielt werden.

Zu gegebener Zeit steht uns jeweilig eine fest bestimmte Summe von Kräften und Mitteln zu Gebote, die in verschiedener Weise auf die einzelnen Wirtschaftsgebiete verteilt werden können. Sei diese irgendwie bemessene Summe gleich A, werde dieselbe so verwandt, daß in den einzelnen Gebieten mit den Aufwendungen a_1, a_2, a_3 ... je A_1, A_2, A_3 erzielt wird, und seien die Unterschiede $A_1 - a_1$, $A_2 - a_2$, $A_3 - a_3$ ... Maxima, so ist auch

---

152) Meyer S. 174, Krause S. 18, Schenk u. a.

153) Vgl. hierüber v. Jakob, Polizeiwissenschaft S. 395; Scharnaggl, Forstwirtschaft der Küstenlande S. 6; Bergius, Finanzwissenschaft.

154) Bürger Cheron in Heldenbergs Förster II. S. 66, Reebauer § 4, 7, 8, Linz II. S. 5, 19, 85, 89, Grünberger, Krause S. 18, 19, Meyer S. 174, Schultze S. 47, 48, Schenk an verschiedenen Stellen S. 30, 32, 70. u. a. a. O., Hundeshagen S. 51, Fischbach S. 585, Bernhardt S. 120, Monatschrift f. F. u. J.W. von 1870 S. 341 u. a.

$A_1 + A_2 + A_3 + .. - (a_1 + a_2 + a_3 + ..)$ ein Maximum. Bei einer anderen Verteilung würde man erhalten $A_{11} - a_{11} < A_1 - a_1$, dann $A_{22} - a_{22} < A_2 - a_2$ u. s. w. Alsdann ist auch

$$A_1 + A_2 + A_3 + \ldots > A_{11} + A_{22} + A_{33} + \ldots,$$

d. h. unsere gesamten wirtschaftlichen Erfolge sind um so größer, je mehr man bei der einmal gegebenen Lage der Dinge (Sitte, Recht, Wirtschaftsordnung, Preisgestaltung 2c.) überall die größten Ueberschüsse zu erzielen sucht. Daß bei anderer Besitzesverteilung, Gesittung, gesellschaftlicher Verfassung 2c. die Ergebnisse andere sein würden, braucht unsere Frage, ob grundsätzlich in irgend einem wirtschaftlichen Gebiete der größte Reinertrag oder der größte Rohertrag entscheidend sein soll, nicht weiter zu berühren. Die Forderung, im ganzen Wirtschaftsbetriebe den Grundsatz der Wirtschaftlichkeit und die Grundgedanken der doppelten Buchführung zu ihrem Rechte gelangen zu lassen, ist eben unabweislich, auch wenn vorübergehend von einer strengen Rechnung Abstand genommen werden muß (z. B. Erhaltung von Arbeitern, welche zur Zeit nicht anderweit mit Erfolg zu beschäftigen sind) oder wenn es sich auch oft um Gegenstände handelt, bei denen von einer Preisbildung keine Rede sein kann, bei denen aber doch immerhin eine Bewertung stattzufinden hat. Aus dem genannten Grunde ist auch die Forderung, der Staat habe auf kleinster Fläche möglichst viel Holz ohne Rücksicht auf die Kosten zu erzeugen, von der Hand zu weisen, weil ihre Durchführung mit unwirtschaftlichen Verwendungen, demnach auch mit wirklichen Verlusten für die Gesamtheit verbunden sein würde. Daß auch Zinsen unter die Kosten zu rechnen sind, bedarf hier keiner weiteren Auseinandersetzung. (Vgl. die Abhandlung über Waldwertrechnung S. 10 ff.)

Wirklich lebensfähige Gewerbe bedürfen keiner dauernden Unterstützung. Vorübergehend mag eine solche immerhin als angezeigt erscheinen. Für die Dauer aber sind Gewerbe thatsächlich besteuerungsfähig doch nur dann, wenn sie auch in der Lage sind, alle für ihre Produktion erforderlichen Aufwendungen zu decken.

Allerdings wird Holz als Rohstoff durch die gewerbliche Thätigkeit veredelt, doch muß jedenfalls die hierdurch erzielte Werterhöhung zureichen, nicht allein die eigenen Kosten, sondern auch die der Rohstoffgewinnung zu decken. Richtige Verteilung ist alsdann nicht allein möglich, sondern sie ist auch überhaupt erforderlich, da ohne solche keine richtige Verrechnung und ohne diese keine wirtschaftliche Verwendung zu gewärtigen ist.

Endlich wird auch hervorgehoben, daß der Staat mit geringeren Kosten wirtschafte wie der Private, bezw. daß er Erträge zu verrechnen habe, die dem letzteren keinerlei Vorteil brächten; man denkt hierbei an Steuern und Nebennutzungen [155]), sowie daran, daß bei Aufforstungen der zukünftige Ertrag gleichsam jetzt schon im haubaren Holze der älteren Bestände bezogen werden könne [156]).

Näheres über die Blößenfrage wurde in der Abhandlung über Waldwertrechnung S. 41 ausgeführt. Wäre es aber wirklich zutreffend, daß der Zukunftsertrag jetzt schon im Holze anderer Bestände genutzt werden kann, so würde ja ein solcher Vorteil doch nicht dem Staate allein zu gute kommen. Private könnten ebenfalls in so günstiger Lage sein. Steuern müßten jedenfalls bei der Frage, ob Staats- oder Privatwald, mit in Rechnung gezogen werden. Die Annahme, als ob der Staat deswegen, weil er formell keine Steuern zahlt, auch billiger wie der Private wirtschafte, ist nicht zutreffend. Sie entspricht dem früher in der Staatsverwaltung oft vorgekommenen Verfahren, verbrauchte Güter (z. B. Holz im Bergwesen) deswegen nicht unter den Kosten zu verrechnen, weil sie durch Eigenerzeugung gewonnen wurden und nicht gekauft zu werden brauchten. Nutzungen, welche für den Privaten wertlos sind, während sie in Staatswaldungen Verwendung finden, müssen freilich mit in Anschlag gebracht werden. Praktisch werden sie meist für die ganze Frage nicht in's Gewicht fallen, viele solcher Nutzungen sind auch in Staatswaldungen beseitigt oder derart geregelt, daß sie ganz in der gleichen Weise wie in Privatwaldungen verwertet werden.

§ 92. 2. Die Forstwirtschaft kann mit Vorteil meist nur in größerem Umfang betrieben werden. Sie erfordere demnach, meint man, Kräfte und Mittel in solchem

---

155) Hundeshagen S. 60, Fischbach S. 586 u. a.
156) Meyer S. 174, Fischbach a. a. O.

Maße, wie sie den Privaten gewöhnlich fehlten (s. oben S. 457), während nur der Staat reich genug sei, um die nötigen Kosten bestreiten, etwaige Nachteile tragen und solche dem einzelnen Staatsbürger fast unfühlbar machen zu können [157]).

Diese Anschauung hat eine bedingte Berechtigung, insoweit es sich um einen Vergleich zwischen kleinem und großem Waldbesitz handelt und großer Privatbesitz nicht als erwünscht erscheint. Im übrigen läßt sich nicht sagen, daß der Staat allein reich genug sei, um Waldwirtschaft betreiben zu können. Ebenso wenig ist die Behauptung zutreffend, daß der Staatsverwaltung mehr Sachkenntnis, Eifer und Sorgfalt zur Seite stünden, wie dem Privaten [158]). Allerdings haben, wie Moltke (Einnahmequellen S. 32) hervorhebt und was eigentlich ganz naturgemäß und unschwer zu erklären ist, „die Regierungen frühzeitig für Ausbildung tüchtiger Forstleute gesorgt", doch ist Anstellung und Verwendung brauchbarer Kräfte heute keineswegs eine ausschließliche Eigentümlichkeit der Staatsverwaltung. Im übrigen ist der Bildungsgang angestellter Beamten wohl geeignet, um sich von vornherein ein Urteil über die wahrscheinliche Güte der Wirtschaft zu bilden, doch allein entscheidend kann immer nur die letztere selbst sein.

Viele weisen auch darauf hin, daß die Einrichtung der Staatsverwaltung mit ihren bereits vorhandenen Kräften eine leichte und zuverlässige Kontrolle, sowie billige oder kostenlose und wirksamere Erledigung vieler Arbeiten, insbesondere solcher des Schutzes (Verwendung von Militär) rc. ermögliche [159]).

Die Frage des Schutzes ist nur bedingter Natur; sie ist abhängig von der Besitzesgröße und dann von der Stellung der Schutzbeamten. Die Verwendung militärischer Kräfte für rasche Räumung bei stattgehabten Waldbeschädigungen durch Naturereignisse rc. konnte wohl früher zu gunsten des Staatswaldes geltend gemacht werden, heute ist ihr für die vorliegende Frage kein Gewicht beizumessen. Kontrolle und Verrechnung kann der Private gewiß ebenso billig besorgen lassen, wie der Staat. Können vorhandene Beamte, deren Zeit nicht voll in Anspruch genommen ist, auch noch für Zwecke der Waldwirtschaft mit herangezogen werden, so ist dies nur als Vorteil für die gerade bestehende Einrichtung zu betrachten, doch ist der Waldbesitz keineswegs nötig, um Lücken ausfüllen zu können und die Ausnutzung freier Zeit zu ermöglichen.

Daß, wie behauptet wird, die Staatsverwaltung allein im stande sei, den Bedarf vollständig zu übersehen und, im Gegensatz zum planlosen, vielköpfigen privaten Wettbewerb, Ertrag und Bedarf zeitlich und räumlich dauernd in richtigem Gleichgewicht zu halten, Teuerung zu verhüten und die Holzpreise immer den Verhältnissen angemessen zu „adaptieren" [160]), darf wohl in Abrede gestellt werden, sofern wenigstens die Ergebnisse der offiziellen Statistik nicht lediglich fiskalischen Zwecken dienstbar gemacht werden. Wäre die angeführte, echt sozialistische Anschauung als zutreffend zu bezeichnen, so wäre dies ein gewichtiger Grund, um die Daseinsberechtigung unserer kapitalistischen Wirtschaftsverfassung überhaupt in Zweifel zu ziehen [161]).

§ 93. 3. Die Forstwirtschaft ist verhältnismäßig einfach, erfordert wenig

---

157) Vgl. Mayer S. 173 u. a. a. O., Heldenbergs Förster II. S. 22, v. Soden V. S. 59, Hundeshagen S. 50, während Bernhardt S. 48 nur bemerkt, daß der Waldbesitz der großen, über bedeutende Mittel gebietenden Staatswirtschaft sich schon deswegen als berechtigt erweise, weil die Waldwirtschaft wegen ihrer Eigentümlichkeiten für den kleinen Grundbesitz wenig geeignet sei.

158) Schenk II. S. 337, Weber II. S. 487 u. a.

159) Soden, Laurop, Meyer S. 170, Schenk II. S. 337 rc.

160) Schenk II. S. 97, 249, Meyer S. 50, 174, Seutter S. 104, 557, Laurop, Diana II. S. 162, Papius S. 64, Hundeshagen S. 14, Fischbach S. 585, Bülau, Staatswirtschaftslehre S. 374, Moltke S. 35, Valois u. a.

161) Dagegen auch Pölitz, Die Staatswissenschaften im Lichte unserer Zeit II. S. 340, Krehl S. 38.

Arbeit, gestattet einfache und leichte Betriebsführung und Kontrolle und bietet wenig Spielraum für die Spekulation, so daß die Uebelstände der Beamtenwirtschaft mit ihren die freie Bewegung lähmenden Vorschriften weniger hervortreten, als in anderen Wirtschaftszweigen [162]).

Insbesondere aber würde hierbei in Betracht kommen, daß nicht lediglich kleine Waldwirtschaften mit ihren ihr eigenes Interesse stets wahrnehmenden Besitzern der Staatsverwaltung gegenüberzustellen sind, daß vielmehr die Privatwirtschaft, wenn sie überhaupt daseinsfähig sein soll, auch große Verwaltungen aufweisen muß, welche der Beamten nicht entraten können [163]). Beim Vergleiche mit solchen Verwaltungen wird die Staatswirtschaft in weniger ungünstigem Lichte erscheinen und zwar um so weniger, je mehr die Fähigkeit, allen Anforderungen des Bedarfs zu genügen, bis zu einer gewissen Grenze trotz der Beamtenwirtschaft zunimmt. Immerhin wird die Privatwirtschaft in bezug auf Beweglichkeit vor der schwerfälligeren Staatsverwaltung, auch wenn dieselbe möglichst dezentralisiert wird, im Vorteil sein. Schon die Technik gestattet nicht mehr die einfache herkömmliche Schablone, welche Schenk (I. S. 101, 29 u. a. a. O.) zu dem Ausspruch veranlaßte, die Waldwirtschaft sei eigentlich nur eine Vor- und Fürsorge, eine weise Benutzung von Naturschätzen. Wenn selbst Hundeshagen vom „passiven Verhalten" des Forstwirts sprach und noch Roscher das „Zuwarten" desselben betonte, so darf heute hervorgehoben werden, daß Erziehung und Pflege des Bestandes infolge unserer Verkehrsänderungen und der damit Hand in Hand gehenden Arbeiten des forstlichen Versuchswesens erhöhte Aufmerksamkeit und ein künstliches Eingreifen in den Zuwachsgang erfordern. Die Natur allein liefert nicht das beste Nutzholz, noch weniger gibt sie uns vollen Aufschluß über Ausformung und Nutzungszeit. Insbesondere aber ist mit dem heutigen Holzhandel nicht mehr das einfache zuwartende und gebieterische Verhalten der früheren Zeit verträglich. Und gerade auf diesem Gebiete des Vertriebs ist die Privatwirtschaft, auch wenn sie einen großen Umfang hat, doch immer leistungsfähiger wie die Staatsverwaltung.

§ 94. 4. Die wirklichen Zustände, wie sie in Staats- und in freien Privatwaldungen beobachtet werden, sollten in unserer Frage eigentlich endgiltige Entscheidung geben. Doch beweist die Erfahrung, auf die man sich vielfach [164]) beruft, wenigstens in Kulturländern nicht viel. Letztere bieten Beispiele von Privatwäldern, die sich in schlechtem Zustande befinden, daneben aber auch von Staatswaldungen, in welchen die Begriffe Blößen, Räumden, „Vorhänge", Inspektionswechsel" u. dergl. nichts fremdes sind und der Wegebau recht viel zu wünschen übrig läßt. Und dann gibt es viele Privatwaldungen, welche Staatsforsten in keiner Beziehung nachstehen, sondern denselben geradezu als Muster dienen können. Nicht immer werden aber auch richtige Vergleichungen angestellt, indem Ungleichheit von Boden und Lage in technischer und wirtschaftlicher Beziehung außer Acht gelassen und gewöhnlich nur der Ertrag an Holzmasse in's Auge gefaßt wird. Der oft hervorgehobene Umstand, daß in Frankreich Ende vorigen Jahrhunderts die Käufer von Nationalwaldungen durch möglichst rasche Versilberung des Holzes sich schadlos zu halten und zu gewinnen suchten [165]), beweist nur, daß Revolution, Assignatenwirtschaft und Unsicherheit des Besitzes dem Waldbestande wenig zuträglich sind. Uebrigens sind die Angaben über stattgehabte Rodungen wenig glaubwürdig; dieselben sind übertrieben hoch.

II. Gründe der Finanzverwaltung.

162) Vgl. Soden V. S. 67, Moltke S. 82, Umpfenbach, Finanzwissenschaft I. S. 32, Roscher II. § 188, Schäffle S. 533, Bluntschli II. S. 390, Hundeshagen S. 49, 59, 64, 75, Fischbach u. a.

163) Papius, Holznot S. 44, Grebe, Beaufsichtigung S. 51, Schenk II. 338, auch in d. A. F. u. J.Z. von 1826 Nr. 83—85; österr. Monatschrift Nov. 1871.

164) Schon Grünberger S. 68, Papius S. 69 ff.

165) Bürger Cheron in Paris (vgl. Heldenbergs Förster II. S. 24) u. a.

§ 95. 1. Man erblickt in den Domänen und Forsten eine passende, für die Gesamtheit vorteilhafte Quelle von Staatseinnahmen. Denn die Rente sei gleichförmig und stetig, sicher bei größerer Ausdehnung des Waldbesitzes und habe außerdem das Bestreben, im Laufe der Zeit zu steigen [166]).

Diese Vorteile dürfen freilich nicht unterschätzt werden, doch gelten sie nur unter der Voraussetzung, daß die Staatswaldwirtschaft schon an und für sich wegen ihrer wirtschaftlichen Erfolge als berechtigt erscheint. Sicherer wie andere Quellen, so daß sie, wenn diese versiegten [167]), gute Dienste leisten könne, ist sie doch wohl nicht. Wenn einmal in unseren Kulturstaaten die Steuern und Gebühren versagen, dann ist auch aus dem Holzverkauf nicht viel zu erhoffen. Ist Aussicht auf steigenden Ertrag vorhanden, dann würde wohl auch der Zinsfuß für die Kapitalisierung entsprechend niedrig zu greifen und ein höherer Erlös zu erwarten sein. Ist dagegen eine Zunahme nicht gerade wahrscheinlich, so ist der Unterstellung einer solchen auch kein besonderes Gewicht beizumessen. Allerdings würden deutsche Verwaltungen, wenn sie vor 40—50 Jahren mit Zugrundelegung der damaligen Holzpreise und des von Forstwirten selbst angenommenen Zinsfußes ihre Wälder verkauft hätten, recht schlechte Geschäfte gemacht haben, eine Erfahrung, die leider a posteriori gewonnen wird.

Ferner wird es als ein Vorteil des Staatsbesitzes bezeichnet, daß derselbe Schutz gegen Steuerüberbürdung gewähre und die Ungleichheiten in der Lastenverteilung mindere oder weniger empfindlich mache [168]).

Die praktischen Hilfsmittel der Besteuerung (System, Einsteuerungsverfahren) sind in der That so unvollkommen, daß man recht gern die ausgleichende Verteilung dem Verkehr überläßt (Verkehrssteuern, Aufwandsteuern), wenn nur der Bedarf genügend gedeckt wird. Je höher nun die Last, um so schmerzlicher wird eine Ungleichheit in der Verteilung empfunden. Dieser Uebelstand wird um so geringer sein, ein je größerer Teil des Staatsbedarfs in angemessener Weise durch Einnahmen gedeckt werden kann, welche nicht steuerrechtlicher Art sind. Dazu käme der weitere Vorteil, daß überhaupt weniger gezahlt wird. Und das Zahlen kommt den Steuerträger immer hart an, er trägt lieber größere indirekte Lasten, die ihm als solche wenig, ja oft gar nicht zum Bewußtsein kommen, als daß er kleinere Summen, die einmal in seine Tasche geflossen sind, wieder herausgibt, ein Umstand, der ganz vorzüglich zu gunsten der indirekten Steuer spricht. Nun fragt es sich aber, ob in unserem Falle wirklich die angegebenen Vorteile erzielt werden. In manchen Ländern machen die Einnahmen aus Domänen einen so bescheidenen Bruchteil von den gesamten Staatseinnahmen aus, daß mit ihrer Hilfe keine große Erleichterung für die Steuerträger erzielt wird. Und in anderen würden die genannten Wirkungen doch nur unter der Voraussetzung eintreten, daß die Domanialwirtschaft hinreichend gut, also an und für sich keine Veranlassung zur Veräußerung geboten ist. Im entgegengesetzten Falle würde der Staat durch einen Verkauf nur gewinnen und die Steuerpflichtigen entlasten oder vor sonst nötigen Steuererhöhungen bewahren können.

Der Gedanke Schäffle's, der Domanialbesitz sichere einige Unabhängigkeit des Staatsbedarfs gegenüber dem Egoismus kargender Steuerträger, hat nur eine bedingte, von Staatsverfassung, Steuerrecht, der politischen Reife des Volkes ꝛc. abhängige Giltigkeit. In unseren Kulturstaaten, in welchen ohnedies die frühere Scheidung zwischen Kammer-

166) v. Justi, Staatswirtschaft II. § 80, v. Haller, Restauration der Staatsw. III. S. 24, Soden V. S. 45, v. Jakob, Finanzw. § 720, Bluntschli, Staatsrecht II. S. 389, Krause S. 241, Seutter S. 557, Fischbach S. 585.

167) Soden u. a.

168) Krug, Nationalreichtum des preuß. Staates II. S. 471 ff., Soden V. S. 45, v. Jakob, Finanzw. § 572. S. 354, u. a. a. O., Fulda, Finanzw. § 58, Umpfenbach, Finanzw. S. 6, 7.

und Steuerkasse aufgehoben ist, hat er schon wegen der Geringfügigkeit der Domanialeinnahmen keine besondere Bedeutung. Im übrigen kann auch jene Unabhängigkeit sich leicht als zweischneidiger Natur erweisen.

§ 96. 2. Ein Verkauf wird aber auch widerraten, weil aus ihm der Staatskasse nur Verlust erwachse.

So werde nach der Veräußerung ein großer Teil der Staatsbeamten zu der nun erschwerten Beaufsichtigung der Privatforste beibehalten werden müssen [169]).

Ist eine solche Aufsicht wirklich notwendig, wird sie schwieriger und teurer, so würde die Veräußerung von Staatswaldungen überhaupt außer Betracht fallen.

Man hat auch auf die Kosten aufmerksam gemacht, welche dem Staate aus der Pensionierung des vorhandenen Personals erwachsen würden [170]). Doch würde eine solche Last nur eine vorübergehende sein, auch müßte sie bei Beurteilung der Staatswaldfrage schon von vornherein mit in Rechnung gezogen werden [171]).

Viele Schriftsteller befürchteten, es möchten durch das Angebot einer großen Menge von Wäldern die zu erzielenden Preise allzusehr gedrückt werden [172]), ein Bedenken, welchem leicht durch Festsetzung einer untersten Preisgrenze, dann dadurch begegnet werden könnte, daß der Verkauf nur allmählich und insbesondere in solchen Zeiten vorgenommen würde, in welchen überhaupt höhere Erlöse zu erhoffen sind.

Dann wird die Veräußerung als unrätlich bezeichnet, wenn eine Herabsetzung des Zinsfußes in Aussicht stehe, doch könnte hiermit nur ein Aufschub gerechtfertigt werden, sobald der Waldbesitz des Staates an und für sich nicht am Platze ist.

Die früher mehrfach gehegte Befürchtung, der Staat werde in Zukunft genötigt sein, seinen eigenen Bedarf an Holz mit allzugroßem Aufwande zu decken [173]), ist wenigstens heute grundlos. Auch würde für den genannten Zweck nicht in allen Ländern die Beibehaltung der gesamten vorhandenen Staatsforste erforderlich sein.

Gleiches gilt von der Sorge, es möchte der Erlös nicht wirtschaftlich verwandt werden, da er, in kleinen Summen eingehend, leicht verschleudert werde, während große Beträge nicht passend zu verwenden seien, es sei denn durch Wiedererwerb von Waldungen, welche für den Staat sich besser eigneten, als Industrie, Landwirtschaft und Handel [174]). Dieselbe ist heute, zumal bei unseren Krediteinrichtungen, ohne Bedeutung.

Endlich wird auch betont, daß, solange die Staatsverwaltung tadellos, auch kein Grund zur Veräußerung gegeben sei; man solle deswegen nur vorhandene Mißbräuche und Uebelstände beseitigen und der Verkauf werde sich alsdann als unvorteilhaft herausstellen [175]). Manche Ursachen ungenügender Wirtschaftsergebnisse lassen sich wohl beseitigen, andere aber sind unzertrennlich mit der großen Verwaltung und ihrer Beamtenwirtschaft verknüpft [176]). Praktisch würde übrigens doch nur der Erfolg in Betracht kommen, wie er eben, auch wenn alle möglichen Verbesserungen in der Einrichtung der Verwaltung, Verantwortlichkeit der Beamten ꝛc. durchgeführt sind, in Wirklichkeit erzielt werden kann.

169) Heldenberg's Förster I. 2. S. 81, Fischbach S. 585, 586, Umpfenbach S. 32.

170) Laurop in der Diana II. S. 184 u. a.

171) Schon von Heldenberg in seinem Förster I hervorgehoben, dann von Hazzi S. 658, Bergius, Finanzwissenschaft.

172) Haller III. S. 24.

173) In Heldenbergs Förster II. S. 57, Grünberger S. 47 u. a.

174) Seutter, Versuch S. 542, Meyer S. 178, Haller III. S. 24, auch bereits Montesquieu, esprit des lois.

175) v. Justi II. § 80, v. Jakob, Finanzw. S. 355, Moltke S. 34, Heldenbergs Förster I. 2. S. 19, II. S. 10, Papius S. 66, Schenk II. S. 340 und in d. A. F. u. J.Z. v. 1828 S. 83, Hundeshagen S. 60, Forstl. Berichte H. 2. S. 22, Süddeutsche Monatsschrift von 1870 S. 441 u. a. a. O.

176) Vgl. auch Grebe, Beauff. S. 51.

§ 97. 3. Der Domanialbesitz wird oft als eine gute Hilfsquelle in Zeiten der Not angesehen, sei es, daß die Regierung durch Veräußerung oder Verpfändung von Forsten, oder sei es, daß sie durch Einlegung außerordentlicher Holzhiebe sich Geld verschafft [177]).

Einem Mehreinschlage und Verkauf möchte in Notzeiten doch wohl zu widerraten sein, weil gerade dann angemessene Preise kaum zu erhoffen sind [178]).

Statt des Verkaufs wird darum meist die Verpfändung empfohlen, welche bei ungünstiger finanzieller Lage wohl zweckmäßig und nicht zu umgehen ist, in unseren Kulturländern jedoch, in welchen der allgemeine Staatskredit ausreicht, nicht in Betracht zu kommen braucht. Daß auch noch in der neueren Zeit dem Gedanken Raum gegeben wurde, der Staat könne, statt seine Wirtschaft durch Absetzung von Vorratsüberschüssen finanziell vorteilhafter zu gestalten, den Mangel an genügender Verzinsung durch Begebung von Papiergeld begleichen [179]), möge hier nur nebenbei erwähnt werden.

III. Allgemeine sozial-politische Erwägungen.

§ 98. Der Domanialbesitz, heißt es, liege im Interesse von Ansehen und Würde des Regentenhauses [180]), indem er insbesondere alle ärgerlichen Erörterungen über Ausstattung der Zivilliste verhüte und dem Landesherrn größere Selbständigkeit sichere 2c. Doch brauchte man für diesen Zweck in den meisten Ländern nicht gerade alle Staatswaldungen beizubehalten. Ebensowenig wäre der Staatswaldbesitz dazu erforderlich, um durch Sicherung der Deckung des eigenen Bedarfs eine unabhängige Stellung des Landes gegenüber dem Auslande zu ermöglichen. Hierfür können schon vorhandene Privat- und Gemeindewaldungen vollständig zureichen.

Weiter macht man geltend, die Erhaltung der Domänen beuge der Anhäufung des Grundbesitzes in wenigen Händen vor [182]), was gerade beim Walde um so höher zu schätzen sei, als er ein zum größten Teile arbeitsloses Einkommen abwerfe und deswegen eigentlich Gemeingut sein sollte [183]). Diesen Ausführungen kann unserer heutigen Gesellschaftsordnung gegenüber kein ausschließlich den Ausschlag gebendes Gewicht beigemessen werden. Sie verlieren alle Bedeutung, sobald der Staat seine Forste nicht mit gleich gutem wirtschaftlichen Erfolge auszuwerten vermag, wie der Private.

Ferner meint man, die Privatwaldungen könnten von aller Aufsicht frei gelassen werden, wenn der Staat selbst eine zureichende Menge von Forsten besitze und dieselben dem Interesse der Gesamtheit entsprechend verwalte [184]). Hierbei geht man von der Anschauung aus, als ob nur der Staat in der Lage sei, allen an die Waldwirtschaft zu stellenden Anforderungen zu genügen. Die Freilassung der Privatwaldungen könnte dann gar nicht als Vorteil betrachtet werden. Und wenn gar, wie dies einige Schriftsteller verlangten, der Staat den gesamten Holzbedarf deckt, so würde die von ihnen für diesen Fall befürwortete Freilassung allen Sinn verlieren.

---

177) Weber 1813 II. S. 468, Soden V. S. 45, Moltke S. 4, Schenk II. S. 331. Vgl. dagegen Bülau, Der Staat u. d. Landwirthschaft S. 75. Auch Umpfenbach betont, der genannte Vorteil gelte nur für unentwickelte Kreditzustände.

178) Uebrigens deutet Fischbach S. 588 doch auch die Möglichkeit an, Vorgriffe in den Vorrat könnten von gewissenlosen Regierungen mißbräuchlich im Stillen vorgenommen werden, eine Befürchtung, der freilich kein großes Gewicht beigemessen werden darf.

179) Grebe in seiner Betriebsregulierung, auch bereits von Soden V. S. 45 berührt.

180) Besonders Haller in seiner Restauration 2c. III. S. 28 ff., II. S. 277, Weber, Pol. Oek. II. S. 468, v. Jakob, Finanzw. S. 354, Moltke S. 9, ferner Schenk S. 353, 355, der Verfasser eines Aufsatzes bei Heldenberg II. S. 60. Dagegen Bülau, Der Staat S. 73, dann Krehl § 8, Umpfenbach S. 7 u. a.

181) Moltke S. 36, Fulda § 76, Heldenbergs Förster II. S. 45, Fischbach S. 586.

182) Soden V. S. 45, Müller, Versuch 1825. In der neueren Zeit Samter.

183) v. Justi II. § 150, Meyer S. 159, Hundeshagen S. 49, v. Mayr in Nördlingers Kr.Bl., M. Mohl, Beiträge 1879 S. 28.

184) G. L. Hartig, Archiv I. 2. S. 86, R. v. Mohl, Rentzsch bei Eras, Jahrbuch S. 131, Fischbach u. a.

Endlich besorgte man auch, es möchten infolge von Veräußerungen die Holzkäufer in eine beklagenswerte Abhängigkeit von den Privatwaldeigentümern geraten und von denselben ausgebeutet werden [185]), ein Bedenken, das bei unseren heutigen entwickelten Verkehrsverhältnissen und gegenüber der Thatsache, daß der Holzhandel gar nicht selten sich von Staatsverwaltungen ab- und Privaten zugewandt hat, wohl kaum mehr laut werden dürfte.

§ 99. IV. Der Staat ist bei eigenem Betriebe im stande, wichtige, ihm zustehende Aufgaben zu erfüllen, bei deren Lösung weder eine Bemessung noch eine Vergütung in Geld überhaupt möglich ist.

Hier kämen vorzüglich Schutzwaldungen in Betracht, deren Erhaltung und Pflege jedoch nicht gerade die Behauptung des gesamten Staatsforstbesitzes als vorteilhaft oder notwendig erscheinen läßt. Ebensowenig wäre dieselbe erforderlich, um, unabhängig vom Auslande, den für Zwecke der Landesverteidigung dienenden Holzbedarf decken zu können. In Deutschland brauchte man in dieser Beziehung keine gegründeten Besorgnisse zu hegen.

Auch für Armenpflege und Beschäftigung von Arbeitern wären Staatswaldungen nicht gerade nötig. Und für wissenschaftliche Untersuchungen (z. B. Versuchswesen), Unterrichtswesen ꝛc. wären wenigstens nicht viele Wälder erforderlich.

3. Gründe gegen den Staatswaldbesitz.

Für Veräußerung der Staatswaldungen sind nur wenige forstliche Schriftsteller eingetreten und diese haben vorwiegend nur die Frage der Rentabilität betont.

An Gründen, welche gegen Beibehaltung von Domänen, bezw. Staatsforsten sprechen, sind im wesentlichen die folgenden angeführt worden:

§ 100. I. Man befürchtete die Gefahr einer mißbräuchlichen einseitigen Ausnutzung des Domänenbesitzes durch die Regierung, indem die letztere

1) auf die aus demselben fließenden Einnahmen und die ihr ergebenen Beamten gestützt, das Steuerbewilligungsrecht der Volksvertretung untergraben und, einmal unabhängig von den Ständen, sich Uebergriffe gegen die Freiheiten des Volkes erlauben könne [186]).

2) Dann könne die Domanialwirtschaft leicht Veranlassung zu einseitigen Begünstigungen von der Regierung genehmen Parteien und zu Verkürzungen von Landstrichen geben, deren Bewohner der gegnerischen Seite angehörten [187]).

Diese politischen Bedenken haben eine durchaus bedingte Bedeutung, welche ganz und gar von der Art der Staatsverfassung, der politischen Reife des Volkes und dem wirklichen Staatsleben, dann auch vom Umfang der Domänen und deren Verhältnis zu den gesamten Staatseinnahmen abhängt. Bei der früheren Trennung zwischen Steuer- und Kammerkasse und der der Jetztzeit meist ganz fremd gewordenen Verquickung öffentlich- und privatrechtlicher, staats- und privatwirtschaftlicher Auffassung über die Stellung des Fürsten konnte freilich der Domänenbesitz die gedachten Gefahren im Gefolge haben [188]). In unseren heutigen Kulturstaaten mit ihren gewaltigen Ausgabensummen, ihrem Steuer- und Kontrollrecht ꝛc. sind solche Gefahren insbesondere aus dem Staatsforstbesitz, welcher meist nur einen kleinen Bruchteil der gesamten Staatseinnahmen abwirft, nicht zu befürchten. Einseitige Bevorzugungen und Schädigungen sind freilich unter dem Deckmantel technischer

185) Heldenberg's Förster II. S. 53, Laurop in der Diana II. S. 161.

186) Vgl. Weil, Konstitutionelle Jahrbücher Bd. II. S. 250 über den Beschluß der Wiener Konferenz vom 12. Juni 1834, nach welchem die Fürsten durch Erhaltung der Domänen möglichst ihre Unabhängigkeit von der Volksvertretung behaupten sollten; Bergius, Finanzw., Umpfenbach S. 7 u. a

187) Rentzsch, Der Staat u. d. Volksw. S. 134, Gutachten bei Hazzi S. 593.

188) Vergl. die Haller'schen Anschauungen. Dagegen wurde die preußische „Konfliktszeit" mit der nachher auf grund von thatsächlichen Erfolgen gewährten Indemnität durch den Domanialbesitz nicht wesentlich berührt.

Unbefangenheit und volkswirtschaftlicher Notwendigkeit auch heute noch möglich. Im Eisenbahnwesen sind sie thatsächlich vorgekommen (Personalbahnen ꝛc.). Doch bietet in dieser Beziehung der Wald weit weniger Gelegenheit für Unzukömmlichkeiten als das große Gebiet der Verwaltung überhaupt, in welch' letzterem nicht gerade Staatsindustrie in Frage zu kommen braucht, um einer persona gratissima in äußerlich unparteiischer und darum unangreiflicher Form Gefälligkeiten zu erweisen. Hier kann nur sittliche Kraft und Gesundheit im Staatswesen und im Parteileben helfen; für die Frage des Staatsforstbesitzes spielen die gedachten Bedenken nicht entfernt eine gewichtige Rolle. Auch der Einfluß, der auf das Volk bei Wahlen durch die Beamten ausgeübt werden kann, ist je nach der Staatsverfassung und dem wirklichen Staatsleben von ganz bedingter Bedeutung.

§ 101. II. Man hat auch wohl angenommen, das Interesse der Staatsangehörigen für den Staat werde abgeschwächt, wenn sie keinen Beitrag zur Deckung des öffentlichen Bedarfs leisteten und so bei ihnen das Pflichtgefühl nicht zum Bewußtsein komme [189]).

Für den Domänenbesitz überhaupt und für den Staatswaldbesitz insbesondere ist diese Befürchtung ohne alle Bedeutung. Ist es wünschenswert, daß alle Staatsbürger auch direkte Steuern zahlen, zumal wenn die politischen Rechte hiermit eng verknüpft sind, so kann dem heute mit und ohne Staatswald Rechnung getragen werden. Im übrigen ist dem Steuerzahlen in der gedachten Beziehung kein sonderliches Gewicht beizumessen; allgemeine Wehrpflicht, Wahlrecht, steigende Bildung mit ihrer Einflußnahme auf das Staatsleben und der Erkenntnis, daß die Verwendung der Staatseinnahmen weit mehr in die Wagschale falle, als der Steuergroschen, üben hier denn doch einen ganz anderen Einfluß aus als die oft nur als lästig empfundene Abgabe mit dem im Hintergrunde drohenden Exekutor.

§ 102. III. Daß aus dem Besitze von Domänen leicht ein Widerstreit der Pflichten für den Staat erwachsen kann, wie schon oft behauptet wurde, ist nicht zu bestreiten. Der ideale Staat sollte mit seiner Verwaltung über allen Interessen seiner Angehörigen stehen und dieselben gleichmäßig wahren, in seiner Eigenschaft als Fiskus ist er jedoch selbst Interessent, welcher durch Konkurrenz und Rechtsstreitigkeiten wirklich oder scheinbar seine Angehörigen schädigt. Wird auch die Rechtspflege durch einen unabhängigen Richterstand ganz unparteiisch gehandhabt, so ist es doch der Würde und dem Ansehen des Staates wenig zuträglich, wenn Fiskus und Private auf dem Markte und vor Gericht mit einander im Kampfe liegen. Von diesem Gesichtspunkt aus ist es allerdings wünschenswert, daß das Gebiet, auf welchem Staat und Staatsbürger in Zwietracht geraten können, möglichst eingeengt und „das Staatsleben von fremden Beimischungen gereinigt“ werde [190]).

Der auch schon gehegten Befürchtung (z. B. von Bergius), es möge auf dem Gebiete der Gesetzgebung, insbesondere der Landeskulturgesetzgebung das Domanialinteresse dem Landesinteresse gegenüber die Ueberhand gewinnen, ist heute kaum eine Bedeutung zuzuerkennen.

§ 103. IV. Die Gefahr des Krieges konnte wohl früher durch das Vorhandensein eines die Begehrlichkeit reizenden Staatsvermögens heraufbeschworen und vermehrt werden, wie denn noch für Napoleon die preußischen Domänen als Köder gedient haben sollen (Bergius), doch geben in dieser Beziehung heute ganz andere Umstände den Ausschlag, denen gegenüber der Staatswald nur eine geringe oder gar keine Rolle spielt. Bei einer vorübergehenden Besetzung des Landes würde freilich bei den jetzigen praktisch geübten

---

189) Held, Einkommensteuer S. 9.

190) v. Jakob § 730, Bergius, Finanzw. II. Aufl. S. 201, Heldenberg in seinem Förster I. 1. S. 37, 72 ꝛc., Hazzi II. als Motto, Schmiedberger bei Hazzi S. 619, Medicus, Unechter Akazienbaum III. 3, 4, 6 ꝛc.

Rechtsanschauungen Privatvermögen geschont, Staatsgut möglichst ausgebeutet werden. Eine solche Möglichkeit würde jedoch, auch wenn sie vom rein finanziellen Standpunkte aus Erwägung verdienen dürfte, bei der Frage des Staatswaldes ganz in den Hintergrund treten, sobald eben wirklich andere Gründe die Beibehaltung desselben als rätlich erscheinen lassen.

§ 104. V. Den Domänenbesitz bezeichnet man auch als in sozialer Beziehung nachteilig, weil er die natürliche Entwickelung der Volkswirtschaft störe [191]) und die Erwerbsgelegenheiten für die Privaten mindere, womit ein Sporn der Wirtschaftlichkeit verloren gehe [192]).

Eine Störung der „natürlichen“ Gesetze der Volkswirtschaft würde freilich immer eintreten, wenn die Verwaltung nicht im stande ist, die Domänen so gut zu verwalten wie Private, oder wenn sie einseitigen Grundsätzen bei der Bewirtschaftung huldigt. Solche Einseitigkeiten sind in Wirklichkeit und insbesondere bei Staatsforstverwaltungen vorgekommen [193]). Heute sind sie nicht mehr zu besorgen. Thatsächlich sind die Staatsforstverwaltungen bestrebt, den Staatsbesitz dem dauernden Interesse der Gesamtheit dienstbar zu machen. Soweit hierbei noch eine Verschiedenheit in der Auffassung (Reinertragstheorie gegenüber der Bruttoschule) zu Tage tritt, würde dieselbe, solange noch über sie Streit herrscht, nicht für oder wider Staatswald zu Felde geführt werden können. Im übrigen stehen thatsächlich unsere Staatsforstverwaltungen im wesentlichen doch auf dem Boden der Privatwirtschaft (Kostensparung, Verkaufsverfahren rc.).

§ 105. VI. Als gewichtigster Einwand gegen Staatswaldbesitz ist jedenfalls der zu betrachten, daß dieser Besitz finanziell unrätlich sei. Denn der Staat vermöge nicht so gut zu wirtschaften wie der Private. Aus diesem Grunde sei es vorteilhaft, den Wald zu verkaufen und mit dem Erlöse Schulden abzutragen oder gemeinnützige Anstalten auszuführen. Diese Anschauung stützt sich auf die Thatsache, daß der Staat nur mit Hilfe von Beamten wirtschaften kann, bei welchen ein Hauptsporn zur guten Wirtschaft, das eigene Interesse, nur in beschränktem Maße wirksam sei (Fleiß, Sorgfalt, Sparsamkeit, unzweckmäßige Verwendungen, zumal wenn das Budgetrecht eine volle Aufzehrung von „Krediten“ als erwünscht erscheinen läßt, damit nicht Reste verloren gehen oder gar auf Minderbedarf geschlossen wird, unangebrachte Prunksucht rc.). Ist nun auch ein Beamter vom besten Willen beseelt, dauernd jeden Augenblick das Interesse des Staates zu wahren und selbst mehr zu leisten, als ihm formell zur Erledigung auferlegt ist, so wird er hieran leicht durch Instruktion, hierarchische Gliederung und Verantwortlichkeit gehemmt. Ist gar zu befürchten, daß man in solchen Fällen für Mißerfolge einzustehen hat, während ein Vorgesetzter die besseren Früchte sich selber zuerkennt, oder muß ein Beamter gegen seine eigene Ueberzeugung handeln, so wird leicht Lauheit die Folge sein und das Bequemste als das Beste erscheinen.

Nun gibt es aber neben tüchtigen Beamten auch solche, welche Aufsicht und Kontrolle erheischen. Die Kontrolle selbst ist aber dann vorwiegend eine Rechnungskontrolle, welche Umgehungen zuläßt oder, wenn solche vollständig vermieden werden sollen, die Wirtschaft lahm legt. Jede größere Verwaltung, bei welcher nicht ein einzelner leitender Wille jeweilig frei und ungehindert nach seinem Ermessen entscheiden kann, leidet immer an Schwerbeweglichkeit. Die Notwendigkeit, das Gebiet der Handlungsfreiheit für den einzelnen Beamten einzuschränken, Kontrolle und Geschäftsgang stehen oft dem Fortschritt und der

191) Bergius, Finanzw., Krehl, Das Steuersystem, 1816 S. 48.

192) Schon Darjes, später in anderer Form Held S. 8 u. a.

193) U. a. früher bei der billigeren Abgabe an Staatsberg- und Hüttenwerke. Vgl. Laurop S. 383, Papius, Holznoth S. 65, Döllinger, Sammlungen der bayerischen Forst- und Jagdordnungen I. 30.

besseren Auswertung hinderlich im Wege. Allerdings machen sich diese Uebelstände in der Forstwirtschaft auf dem Gebiete der Technik weniger fühlbar, dagegen werden sie mit steigender Verkehrsentwickelung mehr und mehr auf dem des Vertriebs der abzusetzenden Erzeugnisse empfunden, ohne daß ihnen durch eine der ungehemmten Privatwirtschaft sich nähernde Dezentralisation, welche jeweilig eine Anschmiegung an die gegebene Lage der Dinge gestattet, vollständig abgeholfen werden könnte. Zwar darf nicht übersehen werden, daß nur große, für Deckung des Marktes auch genügend leistungsfähige Privatverwaltungen, welche der Beamten nicht entraten können, mit der Staatsverwaltung zu vergleichen sind. Doch würde auch unter dieser Voraussetzung die Privatwirtschaft vor der immer schwerfälligeren Staatswirtschaft einen Vorsprung voraushaben, ein Umstand, welcher bei dem 1879 viel beklagten Wettbewerb fremder Hölzer mit der deutschen Forstwirtschaft auf unserem eigenen Markte eine nicht unwichtige Rolle gespielt hat.

Besserung wird auch in dieser Beziehung erzielt werden, sobald unser Beamtenstand nicht mehr ausschließlich oder vorwiegend Forsttechniker, sondern Forst**wirte** aufweist. Auf einen derartigen Zustand drängt die noch immer wachsende Verkehrsentwickelung mit eherner Notwendigkeit hin.

Vgl. A. **Smith**, Bd. V, Kap. II; **Lüder**, Nationalindustrie III, S. 480; **Schmalz**, Staatsw. 1808 S. 303; **Krug**, Abriß der Staatsökonomie, 1808 S. 122; **Fulda**, Finanzw. 1827 § 58 ff.; **Krehl**, § 14, 15; v. **Jakob**, Finanzw. § 729, 761. Polizei S. 390; **Pölitz**, II, S. 335; **Moltke**, S. 38; **Bülau**, Staat und Landw., S. 58 ff.; R. v. **Mohl**, Polizei § 111, 146; **Rentzsch**, S. 184; **Trunk**, Revolution, 1802, S. 28, 49: »Quod communiter geritur, communiter negligitur ... Qui reipublicae servit, ingratae bestiae servit.«; **Medicus** in Mosers Forstarchiv, Bd. 26 S. 85 ff.; **Heldenberg** in seinem Förster I, S. 63, 74 ꝛc.; **Hazzi**, I S. 403, II S. 382; **Pfeil**, I S. 319, 331, II S. 62, Ursachen S. 113, 134 ꝛc.; **Andree's** Oekon. Neuigkeiten Nr. 48 v. 1826, S. 382 ff.; Nr. 69 v. 1830 ꝛc.; A. F. u. J. Z. v. 1826 Nr. 51, v. 1827 Nr. 85, 86, 88, v. 1830 Nr. 152.

4. Folgerungen. Grundsätze bei einem Verkaufe. Neuerwerb.

§ 106. Aus den genannten Gründen wäre eine grundsätzliche Ausdehnung des Staatsforstbesitzes auf alle Waldungen des Landes nicht gerade geboten. Eine solche grundsätzliche Mehrung könnte nur in Frage kommen, wenn die Privatwaldungen wirklich billig zu erwerben sind, mit anderen Worten, wenn thatsächlich der Staat aus seinen Waldungen mehr Nutzen zu ziehen vermag als der Private, eine Annahme, welche für Deutschland nicht gerade als allgemein zutreffend bezeichnet werden kann.

Umgekehrt wäre aber auch zu einer grundsätzlichen Veräußerung kein Anlaß gegeben. Schutzwaldungen, welche der Staat besitzt, wären jedenfalls beizubehalten. Auch wäre es vollständig gerechtfertigt, den Begriff des Schutzwaldes nicht zu eng zu fassen. Waldungen, bei welchen Zweifel bestehen, wird man aus Vorsicht in diese Gattung einzureihen haben.

Aber es ist auch in Deutschland kein Grund vorhanden, den übrigen Staatswaldbesitz aufzugeben. Der Umstand, daß die Forstwirtschaft technisch verhältnismäßig einfach und stetig ist und doch immer nur einen beschränkten Spielraum für die Spekulation bietet, daß sie ferner, um wirklich für den großen Markt leistungsfähig zu sein, einen größeren Umfang und damit die Verwendung von Beamten erfordert, daß endlich das Waldeigentum nur in geringem Maße Arbeitseigentum ist, fällt mit solchem Gewichte zu gunsten der Beibehaltung in die Wagschale, daß erst unseren soliden Staatsforstverwaltungen gegenüber eine entschiedene Ueberlegenheit der Privatwirtschaft nachgewiesen werden muß, ehe an einen planmäßigen Verkauf gedacht werden dürfte.

Zwar ist auch schon verlangt worden, es solle der Staat erst für eine richtige örtliche Verteilung der Waldungen im Lande Sorge tragen und dann dieselben an Private mit der Verpflichtung, sie zu erhalten, veräußern. Ist jedoch die Auferlegung einer solchen

Verpflichtung mit der durch sie bedingten Staatsaufsicht wirklich nötig, dann ist eine Veräußerung überhaupt zu verwerfen.

Vorstehend hatte ich Waldungen im Auge, welche als Schutzwald zu erhalten sind oder eine genügende Rente abwerfen. Trifft diese Voraussetzung nicht zu, so ist, und zwar nicht allein nur dann, wenn dies landwirtschaftlich „dringend" nötig ist (Sachsen), sondern überhaupt eine Umwandlung und damit auch meist ein Verkauf geboten. Solch' landwirtschaftlich nutzbares Gelände sollte je nach der Lage in entsprechende Teile zerlegt und zum Verkaufe ausgeboten werden und zwar nicht allein, weil hierdurch eine größere Nachfrage und ein verhältnismäßig höherer Erlös erzielt werden kann, sondern vorzüglich aus sozialen Rücksichten, um möglichst einen Stand kleiner und mittlerer Grundbesitzer zu erhalten.

Außerdem empfiehlt es sich auch, thunlichst abgelegene Waldteile abzugeben, bei denen Schutz und Verwaltung schwer und kostspielig, der Reinertrag niedrig ist, während ein angrenzender Käufer, der sie zur Zurundung seines Geländes zu verwenden in der Lage ist, sie auch gut bezahlen kann. Allenfalls kann auch ein zweckmäßiger Austausch stattfinden, wenn beide Teile hierdurch in den Stand gesetzt werden, ihr Besitztum in geeigneter Weise abzurunden.

Im übrigen dürften bei Veräußerungen die gewöhnlichen kaufmännischen Regeln nicht unbeachtet bleiben, damit nicht, wie dies in Oesterreich viel geschehen, nachträglich über Waldverschleuderungen geklagt zu werden braucht. Zunächst sollten die bestgelegenen Waldungen abgegeben werden, zumal wenn sie auf landwirtschaftlich nutzbarem Gelände stocken. Dieselben versprechen nicht allein einen hohen Erlös, sondern bei ihnen treffen die Voraussetzungen für Zulässigkeit einer Veräußerung am ehesten zu. Weiter ist zu fordern: Abgabe in möglichst gutem Zustand (frei von Berechtigungen, abgeholzt nur, wenn die Bestände auch hiebsreif waren; geeignete Zufahrt 2c.), zeitige Bekanntmachung der Absicht, daß verkauft werden soll, mit genügender Aufklärung über Lage und Beschaffenheit der Wälder 2c., Festsetzung eines untersten Preissatzes, unter dem nicht verkauft werden dürfte (nämlich die Summe, welche bei wirklich möglicher guter Bewirtschaftung durch die Staatsverwaltung selbst erzielt werden kann). Als Zeit des Verkaufs wäre eine solche zu wählen, in welcher auch zureichende Preise zu erhoffen sind, mithin nicht etwa eine Zeit der Notlage. Jedenfalls hätte die Veräußerung nur allmählich in dem Maße zu erfolgen, bei welchem auch annehmbare Gebote zu erwarten sind. Hiernach ist die Bestimmung eines festen Termins durch Gesetz zu verwerfen, sobald es sich wenigstens um Verkäufe von größerem Umfang handelt.

Die Verwendung des Erlöses würde, sofern hierüber nicht bereits gesetzliche Bestimmungen bestehen (Tilgung von Schulden, für welche die Waldungen verpfändet sind), nach den als zweckmäßig anerkannten Grundsätzen der Finanzverwaltung zu erfolgen haben. Die Einnahme ist als außerordentliche zu behandeln und demgemäß grundsätzlich zur Deckung von außerordentlichen Ausgaben zu verwenden. Allenfalls ist auch nur eine Umwandlung des „werbenden" Vermögensgrundstockes angezeigt.

So wurde 1860 in Frankreich, um einen Teil der zu Aufforstungen auf Schutzwaldgelände erforderlichen Mittel zu beschaffen, der Verkauf von Waldungen in besseren Lagen angeordnet, bei denen Rodung als geeignet erschien, ein Verfahren, welches nur Billigung verdient.

Ankauf von Waldungen ist insbesondere empfehlenswert, wenn dieselben als Schutzwaldungen zu erhalten und zu bewirtschaften sind. Ferner kann ein Erwerb im Interesse einer wirtschaftlichen Abrundung oder der zweckmäßigen Ausführung des Wegnetzes als geboten erscheinen.

Die Frage, ob auch Ankäufe zu dem Zwecke geboten seien, um bei schlechter Wirtschaft der Besitzer vorhandene Waldungen vor dem ihnen drohenden Untergang zu retten, ist bedingter Natur. In Kulturstaaten wird sich hierfür kaum eine Veranlassung finden.

In vorkommenden Fällen würde vorerst zu untersuchen sein, ob nicht die Ursachen einer schlechten Bewirtschaftung in anderer Weise zu beseitigen sind (Ablösung und Regelung von Lasten, Verbesserungen im Verkehrswesen ꝛc.). Dagegen dürften Waldankäufe, durch welche eine finanzielle Verwertung von Einnahmeüberschüssen erzielt werden soll, ganz abgesehen von allen Grundsätzen der Steuerpolitik, schon deswegen zu verwerfen sein, weil für einen solchen Zweck sich andere, passendere Gelegenheiten bieten.

5. Die allgemeinen Grundsätze der Bewirtschaftung der Staatswaldungen.

§. 107. Dieselben sind theoretisch unschwer festzustellen. Jedenfalls soll der Gesamtheit nachhaltig der größt mögliche Vorteil aus den Staatswaldungen erwachsen. Dieses Ziel stecken sich denn auch die Forstgesetze, welche Bestimmungen über die zu beobachtenden Wirtschaftsgrundsätze enthalten. Solche Bestimmungen können natürlich nur ganz allgemein gehalten sein. Die Besonderheiten der Ausführung müssen um so mehr Sache der Verwaltung sein, als dieselben nicht allein nach Ort und Zeit veränderlich, sondern auch die Anschauungen der Techniker keine feststehenden sind. Man läuft durch gesetzliche Verewigung von solchen Anschauungen oder auch von Forderungen, welche früher vollständig im Einklang mit Wirtschafts- und Verkehrsverhältnissen standen, Gefahr, Gesetz und Wirklichkeit in einen unversöhnlichen Widerspruch mit einander zu bringen.

In der gedachten allgemeinen Forderung stimmen die Anhänger der verschiedensten Richtungen überein. Verschieden sind nur die Ansichten über den Weg, auf welchem dieses Ziel zu erreichen sei. In dieser Beziehung stehen im wesentlichen zwei Richtungen einander gegenüber, von denen die eine einen unbedingten Gegensatz zwischen öffentlichem Interesse und privatwirtschaftlichen Bestrebungen in der Waldwirtschaft unterstellt, während die andere einen solchen nicht als von vornherein gegeben, sondern nur als in besonderen Fällen möglich anerkennt.

Der ersteren Anschauung wurde in Mosers Forstarchiv I, S. 74, mit den Worten Ausdruck verliehen, daß nicht die Geldeinnahme, sondern das Landesbedürfnis für die Bewirtschaftung maßgebend sein dürfe. Diesem Gedanken begegnen wir bei vielen Schriftstellern wieder, u. a. bei Fulda, § 76, Hundeshagen, S. 115, André, Versuch einer zeitgemäßen Forstorganisation, Prag 1823 S. 15 ff., Schenk II S. 315, der als forstlicher Romantiker nach Art eines v. Haller sich entschieden dagegen ausspricht, daß der Staat kaufmännisch oder gar jüdisch handele, in der neuesten Zeit noch Solf, der auf der Forstversammlung zu Straßburg 1883 (Bericht S. 31) als letztes Ziel der Staatsforstwirtschaft nicht die Erzielung einer größtmöglichen Reineinnahme, sondern die Befriedigung der Holzbedürfnisse des Volkes erklärte u. a.

Vorzüglich finden wir jene Anschauung auch in offiziellen Werken vertreten. So heißt es u. a. in den „Forstl. Verhältnissen Preußens“:

„Für die Bewirtschaftung der Staatsforsten gelten als Hauptregeln: Strenge Einhaltung der Grenze des nachhaltigen Fruchtgenusses und Erzielung einer nachhaltig möglichst großen Menge wertvoller Waldprodukte in möglichst kurzer Zeit.“

„Man wird beide Regeln in dem Grundsatze zusammenfassen können: die Wirtschaft erstrebt die Erlangung eines nachhaltig möglichst hohen Reinertrags aus der Verwertung der Waldprodukte für die Volkswirtschaft.“

„Die preuß. Staatsforstverwaltung bekennt sich nicht zu den Grundsätzen des nachhaltig höchsten Bodenreinertrags unter Anlehnung an eine Zinsenrechnung, sondern sie glaubt, im Gegensatz zur Privatforstwirtschaft, sich der Verpflichtung nicht entheben zu dürfen, bei der Bewirtschaftung der Staatsforsten das Gesamtwohl der Einwohner des Staates ins Auge fassen und dabei sowohl die dauernde Bedürfnisbefriedigung in bezug auf Holz und andere Waldprodukte, als auch die Zwecke berücksichtigen zu müssen, denen der Wald nach so vielen anderen Richtungen hin dienstbar ist. Sie hält sich nicht für befugt, eine einseitige Finanzwirtschaft, am wenigsten eine auf Kapital- und Zinsengewinn berechnete reine Geldwirtschaft mit den Forsten zu treiben, sondern für verpflichtet, die Staatsforsten als ein der Gesamtheit der Nation angehörendes Fideikommiß so zu behandeln, daß der Gegenwart ein möglichst hoher Fruchtgenuß zur Befriedigung ihres Bedürfnisses an Waldprodukten und an Schutz durch den Wald zu gute kommt, der Zukunft aber ein mindestens gleich hoher Fruchtgenuß von gleicher Art gesichert wird.“

„Nur insofern das Geld den Wertmesser aller materiellen Güter und also auch der aus der Waldproduktion hervorgehenden Güter darstellt, ist der in Geld ausgedrückte möglichst hohe

nachhaltige Reinertrag an Waldprodukten als das Hauptziel der preußischen Staatsforstwirtschaft zu bezeichnen."

Hier ist unterstellt, als ob die Anrechnung von Zinsen mit dem Gesamtwohle und der nachhaltigen Bedürfnisbefriedigung im Widerspruch stehe, eine Annahme, welche unter Umständen (Schutzwald) zutreffen kann, aber keineswegs allgemeine Giltigkeit hat. Eine „einseitige" Finanzwirtschaft oder „reine Geldwirtschaft" wird wohl überhaupt von Niemand befürwortet; dagegen dürfte es sich doch nicht empfehlen, der Zukunft unbedingt einen mindestens gleich hohen Fruchtgenuß „von gleicher Art" zu sichern, wie wir ihn heute ziehen. Wir haben nach dem Grundsatze der Wirtschaftlichkeit dafür Sorge zu tragen, daß unsere Aufwandsfähigkeit sich nicht mindert, sondern daß sie vielmehr steigt, daß also eine Besserung der gesamten wirtschaftlichen Lage eintritt. Die Form dagegen, in welcher sich dieselbe insbesondere als Vermögenskraft äußert, hat sich nach der Gestaltung von Wirtschaft, Technik und Kultur zu richten. So war uns Brennholz früher unentbehrlich, heute ist es vielfach durch die Kohle ersetzt. Dieser Umstand in Verbindung mit der Aenderung des Transportwesens läßt es als rätlich erscheinen, nicht allein möglichst Nutzholz an der Stelle von Brennholz zu erziehen, sondern auch, wo dies vorteilhaft, Wald zu roden und unrentabel gewordenes landwirtschaftliches Gelände neu aufzuforsten.

Daß die preuß. Staatsforstverwaltung mit strenger Folgerichtigkeit an allen oben genannten Sätzen festhält, darf ich wohl ohne weiteres verneinen. Schon die weiteren Ausführungen des erwähnten Werkes sprechen nicht dafür, im übrigen aber ist die Verwaltung dermalen gar nicht in der Lage anzugeben, welche Wirtschaft eigentlich den oben mitgeteilten Anforderungen entspricht.

Auch die Forstverwaltungen anderer Staaten haben ähnliche Grundsätze wie die preußische ausgesprochen, ohne freilich in Wirklichkeit an ihnen festhalten zu können. So verlangt das bayerische Forstgesetz, Art. 2: „die Forstwirtschaft in den Staatswaldungen hat die Nachhaltigkeit der Nutzung als obersten Grundsatz zu befolgen und ihren Wirtschaftsplan auf sorgfältige Ertragsermittelungen zu stützen."

Art. 3. „Ihre Aufgabe ist es, die höchstmögliche Produktion in den den Bedürfnissen der Gegend und des Landes entsprechenden Sortimenten zu erzielen."

Demzufolge wurde denn „die Annahme möglichst hoher Umtriebszeiten für die Hochwaldungen", welche „im allgemeinen das Gepräge der Wohlhabenheit mit all' ihren Vorzügen an sich" trügen, in Bayern „zur Regel erhoben", ein von Ph. Gayer mit Recht getadelter Grundsatz, der praktisch oft nur zu wörtlich befolgt wurde, heute aber als ein von der Forstverwaltung über Bord geworfenes Erbstück aus der guten alten Zeit zu betrachten ist.

Auch in Sachsen wurde die Nachhaltigkeit „als oberstes Prinzip" aufgestellt (Darstellung der Kgl. S. Staatsforstverwaltung, 1865) und in großmütiger Weise „den Privatwaldbesitzern die Brennholzproduktion überlassen, welche an Bedeutung bereits verloren habe". Der bedingte und darum für die Einrichtung der Wirtschaft selbst nichts bestimmtes aussagende Begriff der Nachhaltigkeit wurde hier wie auch in anderen Ländern dahin aufgefaßt, daß die höhere Umtriebszeit im Gegensatz zur niederen die nachhaltige sei.

Und in dem Werke: „Die forstl. Verhältnisse Württembergs" (1880) wird gesagt: „Die Verwaltung betrachtet die Staatswaldungen nicht als reine Finanzquelle, sondern in erster Linie als ein für die nachhaltige Befriedigung der Bedürfnisse des Landes bestimmtes Gesamtgut. Bei der Festsetzung der Umtriebszeiten wird deshalb grundsätzlich von finanziellen Rechnungsoperationen abgesehen, welche auf der unsicheren Grundlage eines willkürlich gewählten Zinsfußes und einer Vorausbestimmung der Preise für eine ferne Zukunft beruhen". Uneingedenk jedoch dieses einmal aufgestellten Grundsatzes soll nun für Bestimmung der Umtriebszeit die Kulmination des Wertszuwachses maßgebend sein, als ob dieselbe sich nicht auf finanzielle Rechnungsoperationen gründete und nur die gegenwärtige Preisgestaltung ins Auge fassen dürfe.

Diesen Auffassungen lassen sich die Worte entgegen halten, welche, freilich nicht unbeschränkt, schon Moser in seiner Forstökonomie (1755) ausgesprochen hat: „Die ökonomischen Prinzipia bleiben einerley, die Besitzer der Waldungen seyen, welche sie wollen"; dann die formvollendeten Ausführungen, welche Heldenberg in seiner Zeitschrift „der Förster" brachte (I), und aus der neuesten Zeit vorzüglich die Darlegungen von Ad. Wagner, welcher in seiner Finanzwissenschaft verlangt, es solle für die Bewirtschaftung der Staatsforsten der privatwirtschaftliche Grundsatz des größten nachhaltigen Reinertrags der leitende sein, soweit nicht Rücksichten auf das allgemeine Wohl widersprächen, eine Forderung, mit welcher Ad. Wagner vollständig auf dem Boden der Reinertragstheorie steht (vgl. insbesondere auch seine weiteren Ausführungen).

§ 108. Dagegen, daß den Besitzern von Privatforsten, welche nicht Schutzwaldungen

sind, zu gestatten sei, dieselben so zu bewirtschaften, daß sie den höchst möglichen Reinertrag abwerfen, werden wohl kaum Einwendungen erhoben. Aber auch den Gemeinden sollte nicht verwehrt werden, ihre Waldungen so zu behandeln, wie es ihrem Interesse entspricht. So kämen denn die wirklichen oder vermeintlichen volkswirtschaftlichen Interessen, welche gegen einen Wirtschaftsgrundsatz sprechen, der, vom Standpunkte des Besitzers aus betrachtet, als richtig erscheint, nur bei Staatswaldungen in Frage. Nur um diese kann es sich handeln, wenn von den verschiedenen Grundsätzen der Umtriebsbestimmung die Rede ist, und es gehört demnach die Betrachtung derselben in das Gebiet der Forstpolitik.

Neben derjenigen Wirtschaft, welche die Reinertragstheorie vertritt, sind in der forstlichen Litteratur noch mehrere andere Arten besprochen und für Staatswaldungen verlangt worden, ohne daß jedoch die betr. Schriftsteller immer fest an ihren eigenen Forderungen festgehalten haben. So erklären sich z. B. einige Schriftsteller für die Umtriebszeit des größten Waldreinertrags; gleichzeitig aber wollen sie auch mit Zinsen rechnen und diskontieren, eine Forderung, welche sich mit jener Umtriebszeit schlechterdings nicht verträgt. Andere wollen die größte Masse, aber auch die größte Summe an Werten und fügen wieder gelegentlich die Beschränkung dazu, daß dieselbe in der kürzesten Zeit mit den geringsten Kosten erzielt werden soll.

Zu erwähnen wären hier die folgenden „Umtriebszeiten“:

1. Die „physische Umtriebszeit“, „physikalische Haubarkeit“.

§ 109. Insofern dieselbe gleichbedeutend sein soll mit der natürlichen Lebensdauer einzelner Bäume oder geschlossener Bestände, könnte sie doch nur in Betracht kommen für gewisse Bannforste, dann für bestimmte Luxuswaldungen, welche durch die Axt nicht entweiht werden sollen. Im übrigen wären derartige Umtriebszeiten, welche kaum mehr nutzbares Holz liefern, schlechthin zu verwerfen. Gewöhnlich denkt man, wenn von der gedachten Umtriebszeit die Rede ist, an die Möglichkeit der natürlichen Verjüngung. Nun ist letztere gerade keine Naturnotwendigkeit. Wo sie aber am Platze oder unumgänglich notwendig ist, da steht sie mit den Forderungen der vorteilhaftesten Auswertung von Wald und Waldgrund nicht im Widerspruch. Hier wäre nur noch die Frage zu erörtern, ob der Boden zur Holzzucht oder in anderer Weise zu benützen sei. Im übrigen bietet aber auch die Möglichkeit der natürlichen Verjüngung noch einen ziemlich weiten Spielraum für die Wahl der Umtriebszeit selbst, so daß auch in dieser Beziehung kein Gegensatz zwischen der physischen und einer anderen Umtriebszeit besteht. Praktisch behauptet der der physischen Umtriebszeit zu grunde liegende Gedanke lediglich insofern eine Bedeutung, als sich die Wirtschaft nur innerhalb der Grenzen der technischen Möglichkeit bewegen kann. Dies gilt für alle Wirtschaften und zwar für den Privaten wie für den Staat. Hiernach entfällt die physische Umtriebszeit als eine im Gegensatz zu anderen Wirtschaftsgrundsätzen stehende Forderung auch für die Staatsforste aus dem Kreise der Betrachtung.

2. Die Umtriebszeit des größten Massenertrags.

§ 110. Unter Masse wird hier einfach die durch Raumeinheiten bemessene Holzmenge verstanden. Die Wirtschaft des größten Massenertrages ist demnach diejenige, welche die größte Zahl an Kubikmetern Holz liefert. Von einem Vergleiche verschiedener Holzarten kann dabei freilich keine Rede sein, sofern nicht eine der anderen gleichgewertet werden könnte. Als Masse können Haubarkeitsertrag allein oder auch dieser nebst Zwischennutzungen (Vornutzungen, Durchforstungen im weiteren Sinn) in Rechnung kommen.

Ist ersterer zur Zeit $z = M_z$ und sind letztere $= D$, so wird im Durchschnitt der Jahre erzielt

$\frac{M_z + D}{z}$. Diese Formel weist ein Maximum auf für

$\frac{dM_z}{dz} = \frac{M_z + D}{z}$, d. h. wenn der laufende Massenzuwachs dM_z gleich dem durchschnittlichen $\frac{M_z + D}{z} dz$ ist. Setzen wir $dz = 1$, dM_z demgemäß $= M_{z+1} - M_z$ und $M_{z+1} = M_z\, 1{,}0p$, so erhalten wir $p \lesseqgtr \frac{100}{z} + \frac{100\,D}{z M_z}$.

Der Bestand ist hiebsreif, sobald das laufende Massenzuwachsprozent gleich $\frac{100}{z} + \frac{100 D}{z M_z}$ oder, indem wir D vernachlässigen, wenn $p = \frac{100}{z}$ ist.

Diese Bedingungsgleichung gilt zwar für jede Wirtschaftsform, doch erhalten wir keineswegs bei allen das gleiche Maximum (Betriebsart, anderer Gang der Durchforstungen). Sonach wären nicht allein die möglichen bedingten Maxima, sondern auch aus der Reihe derselben der unbedingt höchste Betrag zu bestimmen.

Die Wirtschaft des größten Massenertrages wurde früher öfter gefordert, insbesondere dann, wenn der höchste Materialertrag dem Geldertrag ausdrücklich gegenüber gestellt wurde, so von Schenk, II S. 315 ff.; Meyer S. 217; Papius, die Holznot S. 50; Müller, Versuch S. 76; R. v. Mohl, Polizeiwissenschaft u. a. Auch für die österr. Reichsforsten war früher die Erzielung „des größten durchschnittlichen Materialertrags" als Wirtschaftsgrundsatz aufgestellt.

Die genannte Wirtschaft wurde damit begründet, daß sie gestatte, den Holzbedarf auf der kleinsten Fläche zu decken, was indessen doch nur richtig ist, wenn lediglich Holzmengen in Rücksicht zu ziehen sind. Dabei schwebte, ganz abgesehen von Zusätzen von der Art wie „binnen der kürzesten Zeit", „mit möglichst geringem Aufwand", wie sie bei Meyer S. 177 u. a. vorkommen, die Annahme vor, als ob die in Rede stehende Umtriebszeit auch das brauchbarste Holz und die größte Waldrente liefere. Diese Voraussetzung trifft nun keineswegs immer zu. Auch stimmen die in Wirklichkeit eingehaltenen Umtriebszeiten nicht gerade überall mit denjenigen überein, welche bei angestellten Untersuchungen je für die unterstellten Wirtschaftsverhältnisse sich als diejenigen des größten Massenertrages berechneten.

Unsere Umtriebszeit bietet zwar den Vorteil, daß sie von Preisen und Kosten unabhängig und darum nur innerhalb sehr enger Grenzen mit der Umgestaltung der Technik oder mit der Gewinnung neuer Erkenntnisse im Gebiete der Technik veränderlich ist. Doch ist sie grundsätzlich zu verwerfen. Denn Aufgabe der Wirtschaft ist es nicht, irgend welche Massen, sondern brauchbare Güter in der Menge zu erzeugen, daß dadurch unser Wohl nachhaltig am meisten gefördert wird. Aus diesem Grunde ist nicht allein auf die Wertschätzung derselben Rücksicht zu nehmen, für welche der Preis als Anhaltspunkt dient, sondern um die wirtschaftliche Grenze zwischen Land- und Forstwirtschaft zu finden, und um zu ermitteln, welche Mengen der verschiedenen Gütergattungen als angemessen zu gelten haben, hat man auch die Aufwendungen mit in Betracht zu ziehen. So lange man annehmen durfte, daß die größte Masse auch den höchsten Brenngehalt darstelle, und Brennholz ein wichtiges oder das wichtigste Erzeugnis des Waldes war, hatte die Umtriebszeit des größten Massenertrages wenigstens einen Sinn; heute ist sie auch in Staatswaldungen gänzlich unberechtigt.

Nach Baur, Waldwertrechnung, S. 43 meinte freilich Schmoller (in den Mitteilungen des landw. Instituts der Universität Halle, Berlin 1865 S. 133): „Vom Standpunkte der Volkswirtschaft wird man bei jeder Produktion nur fragen, welche Quantität von Arbeit, von Stoffen, von Grund und Boden wird zu einer Produktion verbraucht. Das ist volkswirtschaftlich das allein Entscheidende". Vom privatwirtschaftlichen Standpunkt aus aber habe man sich auch zu fragen, welche Werte diese Quantitäten hätten. Ich glaube kaum, daß Schmoller diese Sätze aufrecht halten möchte Gerade vom Standpunkte der Gesamtheit aus werden überhaupt keine Stoffe „verbraucht". Hier kann man lediglich von einem „Kreislauf des Stoffs" sprechen.

Vielleicht liegt in der Schmoller'schen Abhandlung ein Schreibversehen oder ein Druckfehler vor.

3. Die technische Umtriebszeit.

§ 111. Unter derselben ist eigentlich schlechthin eine jede zu verstehen, welche brauchbares Holz liefert. Dieses Ziel will nun freilich jeder Forstwirt erreichen. Der Unterschied besteht nur darin, daß den einen die Einträglichkeit ein Mittel bildet, um zu ersehen, welche Arten von Gütern (Bau-, Werk-, Brennholz, verschiedene Holzarten) und in welchen Mengen dieselben zu erzeugen sind, während die anderen von vornherein die technische Umtriebszeit schlechthin verlangen und die Rentabilität als Grundlage für die Gestaltung der Wirtschaft verwerfen.

Klar geht dies schon aus einer Bemerkung von Zanthier (Abhandlungen über das Forstwesen, 1799 S. 154) hervor, welcher auch in kurzen Worten eine Begründung für seine Forderung gab, wie wir sie später bei G. L. Hartig, Meyer, v. Berg, Grebe u. a. bis in die neueste Zeit finden. Der Forstmann (Staatsforstwirt!) soll nach Zanthier „sein Hauptaugenmerk nur darauf richten, solches Holz zu erziehen, was zu den Manufakturen gebraucht werde, man müsse alsdann den übrigen Profit, den man sonst aus dem Holze haben könnte, in den Manufakturen suchen." Hierzu fügte v. Hennert den Satz: „Jede Schätzung eines Forstes, sobald man bei Ausmittelung des Ertrages nicht auf die Landesbedürfnisse der Provinz oder Gegend Rücksicht nimmt und bloß nur den höchst möglichen Ertrag nach der Geldtaxe dabei vor Augen hat, ist verwerflich." Auf diesem Standpunkt stehen die meisten forstlichen Schriftsteller der älteren Zeit, während heute doch mehr „der höchst mögliche Ertrag nach der Geldtaxe" in den Vordergrund geschoben wird, ferner das bayer. Forstgesetz (Art. 8), die S.-Meiningen'sche Forstordnung (Art. 2), dann, wenigstens auf dem Papiere, verschiedene Staatsforstverwaltungen der Gegenwart. Allerdings wird der der technischen Umtriebszeit zu grunde liegende Gedanke kaum je mit strenger Folgerichtigkeit durchgeführt.

Man kann sich übrigens doch dem Gedanken nicht verschließen, daß für Beurteilung der Zweckmäßigkeit der Produktion nicht der Umstand allein entscheidend sein darf, daß Holz von irgend welcher Form begehrt wird, daß eine ungenügend vergütete Abgabe an die Käufer (Gewerbe) auch vom staatswirtschaftlichen Standpunkte aus nur als eine vorübergehende Maßregel gerechtfertigt werden kann und daß endlich das Interesse der Staatskasse doch auch berücksichtigt werden will. So kommt man denn auf dem Wege von allerlei Vorbehalten und Verklausulierungen, welcher freilich eine klare und bestimmte Fassung nicht gestattet, dem richtigen Gedanken nahe, daß die Brauchbarkeit für technische Zwecke und für häusliche Verwendung erste Bedingung für die Wirtschaft ist, daß aber innerhalb der hiermit gesetzten Grenzen die Rentabilität über die Frage entscheidet, ob der Boden überhaupt für waldbauliche Zwecke zu verwenden, welche Holzart und Umtriebszeit zu wählen sei 2c.

4. Die Umtriebszeit des größten Waldreinertrags.

§ 112. Dieselbe findet wohl heute unter den Forstwirten die meisten Verteidiger, wenn freilich über ihre wirkliche Höhe noch Unklarheit herrscht und die Frage, ob und in wie weit die Kosten zu berücksichtigen seien, zu Zweifeln und Widersprüchen Veranlassung gibt. Nach v. Hagen (a. a. O. S. 149) wird in den preußischen Staatswaldungen die Wirtschaft erstrebt, welche den größten „Wertsdurchschnittszuwachs" ergibt. Das gleiche Ziel hat man sich in Württemberg gesetzt (S. 198 der forstl. Verh. W.'s). Als „Wert" gilt hierbei die Höhe des für die gesamten Erzeugnisse zu erzielenden Erlöses. Mit Beibehaltung der in der Waldwertrechnung üblichen Bezeichnungen würde zur Bestimmung der Umtriebszeit die Formel dienen:

$$\frac{A_x + D_k}{x}.$$

Nun wird aber auch statt des größten Wertsdurchschnittszuwachses (Rohertrag der Waldwirtschaft) der größte Waldreinertrag gefordert, so von v. Hagen S. 148. Auch in Württemberg wird wohl unzweifelhaft nicht der größte Wertszuwachs, sondern grund-

sätzlich der größte Waldreinertrag erstrebt. Praktisch ist freilich der Unterschied dann nicht groß, wenn unter dem Wert nicht der Erlös für die Walderzeugnisse, sondern der sog. erntekostenfreie Ertrag verstanden wird.

Ist M_x die mit dem Alter veränderliche Masse, p_x der ebenfalls veränderliche Einheitspreis, so erreicht der durchschnittliche Wertszuwachs $\frac{p_x M_x}{x}$ ein Maximum für:

$$\frac{dM_x}{dx} = \frac{M_x}{x} - \frac{dp_x}{dx}\frac{M_x}{p_x}$$

oder, wenn $dx = 1$ und $M_{x+1} = M_x(1 + n)$,

$$n = \frac{1}{x} - \frac{p_{x+1} - p_x}{p_x}.$$

Sind die Werbungskosten für die Masseneinheit $= k$, ist der Kulturaufwand $= c$, so erhalten wir für das Maximum des Waldreinertrags die Bedingung

$$\frac{dM_x}{dx} = \frac{M_x}{x} - \frac{M_x \frac{dp_x}{dx}}{p_x - k} - \frac{c}{x(p_x - k)},$$ beziehungsweise

$$m = \frac{1}{x} - \frac{p_{x+1} - p_x}{p_x - k} - \frac{c}{x(p_x - k)M_x}.$$

m ist kleiner als n und zwar kann unter Umständen der Unterschied schon verhältnismäßig groß sein, da k meist einen nicht unerheblichen Prozentsatz von p_x ausmacht, während $\frac{c}{(p_x - k)xM_x}$ von geringer Bedeutung ist. Der sog. „Wertsdurchschnittszuwachs" kann schon leicht eine Reihe von Jahren früher seinen Höchstbetrag erreichen als der Waldreinertrag.

Streng folgerichtig dürfte man sich aber doch nicht damit begnügen, nur die im Walde vom Waldeigentümer aufgewandten Kosten unberücksichtigt zu lassen, sondern es hätten auch die Transportkosten zu entfallen und mit diesen die Aufwendungen für die Holzverarbeitung. Wird einmal grundsätzlich diejenige Wirtschaft verlangt, welche den höchsten Rohertrag ergibt, so müßten denn doch die Summen in Rechnung kommen, zu welchen Holz und Holzwaren von dem endlichen Verbraucher derselben bewertet werden. So weit geht freilich heute kaum ein Forstwirt. Man bleibt vielmehr auf halbem Wege stehen und will nur einige Kosten unberücksichtigt lassen und zwar gewöhnlich nur die Zinsen. So wird denn von vielen Forstwirten diejenige Umtriebszeit als die für Staatswaldungen zu erstrebende bezeichnet, bei welcher der Waldreinertrag am größten ist.

Von der finanziellen Umtriebszeit unterscheidet sich dieselbe dadurch, daß bei ihr auf die Möglichkeit einer anderweiten Ausnutzung verfügbarer oder aufzuwendender Mittel keine Rücksicht genommen wird; der Nutzen, welcher durch Verwendung des Holzes erzielt werden kann, bleibt außer Acht, möge er auch noch so groß sein. Bauten von Eisenbahnen, Brücken, Schulen sind so lange aufzuschieben, bis von dem abzugebenden Holze kein genügender Zuwachs mehr zu erhoffen ist.

§ 113. Solche Wirtschaftsgrundsätze sind gerade vom staatswirtschaftlichen Standpunkte aus zu verwerfen. Auch in Staatswaldungen hat eine wirtschaftliche Abwägung stattzufinden zwischen der Höhe eines weiteren möglichen Wertszuwachses und der Summe der Wertmehrungen, welche durch Abtrieb des Holzes erzielt werden können. Allerdings kann hierbei der wirklichen Verwendung des Holzes nicht nachgespürt werden, eine Aufgabe, welche die Staatsforstverwaltung weder zu lösen im stande ist, noch sich überhaupt zu stellen braucht. Die Sorge für wirtschaftliche Ausnutzung darf und muß sie denjenigen überlassen, welche Holz kaufen und verbrauchen. Dieselben sind denn doch eher befähigt und auch berufen, über die in Rede stehende Frage zu entscheiden, als Techniker, welche derselben meist durchaus fern stehen. Die Praxis hält sich darum mit Recht an den Preis, ebenso kann sie genügende Verzinsung verlangen, indem sie dabei lediglich um eine gute Gestaltung der eigenen Wirtschaft besorgt ist und die übrigen Zweige der Volkswirtschaft sich selbst überläßt. In Wirklichkeit verfahren unsere Staatsforstverwaltungen auch

gar nicht so einseitig, wie es die Theorie verlangt; sie überlassen meist die letztere sich selber, ohne von ihr anders als in warmen für den Wald gehaltenen Reden Gebrauch zu machen.

Wie die forstliche Reinertragstheorie von der Theorie des höchsten Waldreinertrags sich lediglich dadurch unterscheidet, daß sie mit Zinsen rechnet, so hat letztere vor ihr auch nur den Umstand voraus, daß sie keinen Zinsfuß zu bestimmen braucht. Ist derselbe aber einmal festgestellt, dann sind die Schwierigkeiten der praktischen Anwendung für beide die gleichen. Beide haben sich mit den gleichen Zuwachserhebungen zu befassen, beide mit den gleichen Preis- und Kostensätzen zu rechnen.

Man hat außer dem erwähnten auch noch andere Vorteile der Wirtschaft des größten Waldreinertrags angeführt. Dieselben haften jedoch dieser Wirtschaft überhaupt nicht ausschließlich als eine besondere Eigentümlichkeit an; oder sie beruhen auf einer nicht zutreffenden Annahme. Erhaltung der Bodenkraft, Möglichkeit der Wiederverjüngung, Reife des Holzes, Ausübung eines günstigen Einflusses auf Klima u. s. w., all' diese Vorzüge kann überhaupt keine der forstlichen Schulen für sich allein in Anspruch nehmen, ganz abgesehen davon, daß die Richtigkeit mancher Voraussetzungen, von denen viele Techniker bislang ausgegangen sind, überhaupt erst noch der Bestätigung bedarf.

Wenn z. B. gewöhnlich hohe Umtriebszeiten schlechthin verlangt werden, so meint neuerdings G. Wagener (Waldbau, 1884 S. 298), nach den vorliegenden Untersuchungen sei zu vermuten, daß das 60—80jährige Holz die größte Dauer, Tragfähigkeit und Brennkraft habe. Sollte sich dieser Ausspruch allgemein als zutreffend bestätigen, so wird er in Verbindung mit den Ergebnissen, zu welchen man auf grund neuerer Ertragserhebungen gelangte, daß nämlich die Umtriebszeit des größten Massenertrages gar nicht sehr hoch, sondern vielmehr ziemlich niedrig liege, den Gegnern der Reinertragsschule den vollständigen Uebergang in's feindliche Lager erleichtern.

Umtriebszeiten und Preisgestaltungen, wie sie der Forderung der Reinertragstheorie entsprechen würden, sind praktisch möglich. Daß sie für die Dauer mit dem Interesse der Gesamtheit nicht im Einklang stehen könnten, ist eine gar nicht zu beweisende Annahme, welche insbesondere viele Vertreter in den an überlieferten Schablonen festhaltenden technischen Kreisen findet. Darum sind auch für den Staatswald diejenigen Wirtschaftsgrundsätze als maßgebend zu betrachten, wie sie allgemein für die Bodenbenutzung als giltig in Theorie und Praxis anerkannt sind, nämlich die Bewirtschaftung auf einen möglichst hohen dauernden Reinertrag. Ein dem entgegengesetztes Verfahren hat nur eine unvorteilhafte Ausnutzung von Kräften und Mitteln und unzulässige einseitige Begünstigungen zur Folge, während es doch Pflicht einer einsichtigen Staatsverwaltung ist, die ihr anvertrauten Güter dem Interesse des Ganzen entsprechend wirtschaftlich auszuwerten. Eine Abweichung von den genannten Grundsätzen ist nur insoweit geboten, als es sich um Erreichung anderweit wichtigerer Zwecke handelt, welche die für sie gebrachten Opfer hinreichend lohnen. Dies gilt insbesondere für Schutzwaldungen. In anderen Waldungen könnten sie im wesentlichen nur in Frage kommen, wenn es sich um Uebergangszustände handelt. Von einem Privaten wird man nicht fordern, daß er mit Aufwendung von Opfern auf bestehende Zustände schonende Rücksicht nehme, vom Staate aber kann man verlangen, daß er nicht ohne weiteres tabula rasa mache, auch wenn dies augenblicklich für die Staatskasse von Vorteil sein könnte. In dieser Beziehung ist ein Unterschied zwischen Staats- und Privatwirtschaft vollständig anzuerkennen. Verkehrt aber ist es, vom Staate zu verlangen, er solle dauernd Holz unter den Kosten abgeben. Denn die Annahme ist nicht zutreffend, als ob dieselben überhaupt nicht vergütet werden könnten.

Auf Verwaltung und Verwaltungsgrundsätze im einzelnen, insbesondere auf die Frage der Diensteinrichtung und der Holzverwertung gehe ich hier nicht weiter ein, da dieselben in diesem Werke, der Einteilung desselben entsprechend, bereits behandelt worden sind.

IX. Die Pflege der Forstwirtschaft.

1. Schutz gegen Rechtsverletzungen und Beschädigungen.

§ 114. Die Aufgabe, den Wald gegen rechtswidrige Störungen und Verletzungen zu schützen, fällt teils der öffentlichen Gewalt, teils dem Eigentümer selbst zu. Nun ist aber nicht allein der Wald gegen rechtswidrige Eingriffe von seiten Dritter zu sichern, sondern es sind auch im Interesse der allgemeinen Ordnung oder der Erhaltung und pfleglichen Behandlung des Waldes Vorschriften erforderlich, welche der Waldeigentümer selbst zu beobachten hat. Dann können auch Dritte allgemeine polizeiliche Anordnungen übertreten, ohne daß gerade ihre Handlungen auf eine Entwendung gerichtet sind. Dies gibt Veranlassung zur Unterscheidung zwischen den allerdings nicht in allen Ländern in gleicher Weise aufrecht erhaltenen Begriffen des Forstfrevels, des Forstdiebstahls oder Holzdiebstahls und der Forstbeschädigungen auf der einen und der Forstpolizeiübertretungen und forstpolizeiwidrigen Handlungen auf der anderen Seite.

Das bayerische Gesetz unterscheidet zwischen Forstfreveln als Handlungen, welche in einem fremden Walde vorgenommen werden und zwar: Entwendungen, Beschädigungen, Zuwiderhandlungen gegen die forstpolizeilichen Bestimmungen und andere Gefährden, und zwischen Forstpolizeiübertretungen, d. h. Zuwiderhandlungen gegen die forstpolizeilichen Bestimmungen, welche der Eigentümer (oder sein Stellvertreter) im eigenen Walde begangen hat. Dem Forstfrevel durch Entwendung steht der Forstfrevel durch Beschädigung gegenüber. Andere Gesetze kennen den Ausdruck Forstfrevel nicht, sie stellen Forstdiebstahl und rechtswidrige Forstbeschädigungen neben einander. Dann werden auch als Forstpolizeiübertretungen nicht allein die genannten Uebertretungen von Eigentümer und Berechtigten (Uebertretungen im engeren Sinn), sondern auch die sog. forstpolizeilichen Handlungen bezeichnet, welche Dritte und Berechtigte durch Nichtbeobachtung der zur Sicherung des Waldes erlassenen Vorschriften begehen (in Bayern Forstfrevel), außerdem auch noch Beschädigungen und Entwendungen geringfügiger Art.

In Preußen werden bestimmte Entwendungen als Forstdiebstahl bezeichnet, andere, sowie Forstbeschädigungen werden im Feld- und Forstpolizeigesetz mit Strafe bedroht, während das Waldschutzgesetz von 1875 Strafbestimmungen für Handlungen des Eigentümers enthält, welche in Bayern unter die Forstpolizeiübertretungen gehören.

Die Maßregeln, welche den Schutz des Waldes bezwecken, sind teils präventiver, teils repressiver Art, und zwar ist die Wirkung von Repressivmaßregeln selbst oft wieder vorbeugender Art, indem die Anwendung in einem gegebenen Falle zur Folge hat, daß andere drohende Verletzungen verhütet werden (z. B. die Strafandrohung wird erst voll wirksam durch den Strafvollzug).

§ 115. Von besonderer Wichtigkeit sind die Maßregeln und Anstalten, welche möglichen Verletzungen und Beschädigungen vorbeugen sollen. Dies geschieht einmal durch Feststellung des Rechtsbestandes, insbesondere durch dauernde Bezeichnung des Eigentums und seiner Grenzen, Vermessung, Beschreibung, Kartierung, öffentliche Anerkennung und Beurkundung (Flur-, Sal-, Lager-, Grundbücher 2c.), durch bestimmte Art der Grenzbezeichnung (Versteinung, stumme Zeugen 2c.), Offenhaltung derselben 2c., durch Aufzeichnung und Regulierung von Berechtigungen, welche am Walde haften u. s. w.

Mehrere Forstgesetze enthalten über diese Gegenstände genaue Vorschriften, insbes. über Art der Vermarkung, welche dem Eigentümer zur Pflicht gemacht wird u. dergl. (z. B. Baden § 31, 88 2c., Meiningen Art. 21 u. a.), während d. R.St.G.B. § 274, 370 die früher streng geahndete Grenzverrückung (vgl. alte Volksrechte und Weistümer) mit Strafe bedroht.

Weiter ist zu erwähnen die Verhütung von Zuständen und Handlungen, welche Gefahren hervorrufen und Anlaß zu Rechtsstörungen geben. So kann der Reiz zu Freveln benommen werden, indem dafür Sorge getragen wird, daß weniger bemittelte oder unbemittelte Klassen der Bevölkerung ihren Holzbedarf in angemessener Weise decken können (unentgeltliche Abgabe von Raff- und Leseholz; geeignete Wahl der Verkaufsweise, Zeit des Verkaufs, Abgabe in kleinen Mengen, richtige Verteilung der Abgabepunkte, passende Zahlungsfristen 2c.). Zur Verhütung teils von Freveln,

teils von anderen Gefährdungen, insbesondere von Feuersgefahr dienen die Bestimmungen über Anlage von Gebäuden und gewerblichen Anstalten, welche auf Walderzeugnisse angewiesen oder feuersgefährlich sind (Ziegeleien, Kalköfen, Teerschwelerei ꝛc.), im Walde und in dessen Nähe. Solche Anlagen werden verboten oder von polizeilicher Genehmigung abhängig gemacht, welche nur nach Vernehmung der Forstbehörden, allenfalls auch von Nachbarn und unter bestimmten Bedingungen (z. B. daß im Hause keine Werkstätte angelegt und kein Holzhandel getrieben wird; Vorschriften über Betriebszeit, Betriebsart, über Anwendung von Vorsichtsmaßregeln, strengere Beaufsichtigung, Recht der Besichtigung und Untersuchung durch Forstbeamte ꝛc.) zu erteilen, dagegen zu versagen ist, wenn begründete Annahme dafür spricht, daß durch die Anlage der Wald gefährdet wird (z. B. durch Leute, welche unter Polizeiaufsicht stehen, wegen Diebstahl bestraft sind).

Vgl. Code for. Art. 151 ff., bad. Ges. § 56 ff., bayer. Ges. Art. 47 ff., preuß. Ges. über neue Ansiedelungen v. 25. Aug. 1876 u. a.

Die gleiche Wirkung haben die Bestimmungen über Ausübung von Berechtigungen, Weide-, Jagd-Ordnung, über Verantwortlichkeit und Verpflichtung zum Schadenersatz, dann die gesetzlichen Anordnungen, sowie solche der Verwaltung über Verarbeitung, Abfuhr ꝛc. Die Pfändung, d. h. die außergerichtliche Besitzergreifung bestimmt bezeichneter Arten von Gegenständen und Tieren hat nicht allein die Bedeutung als Beurkundung eines stattgehabten Frevels und der Person des Frevlers, dann zur Sicherung des Ersatzes von Schaden und Kosten zu dienen, sondern sie soll auch weiterem Frevel vorbeugen. Diese Art der Selbsthilfe, welche im altdeutschen Rechte eine wichtige Rolle spielte und nicht allein wegen Besitzesstörungen, sondern auch wegen Verschuldung vorkam, ist heute gesetzlich geregelt, indem Bestimmungen darüber getroffen sind, wer zur Pfändung berechtigt ist, unter welchen Umständen sie vorgenommen werden (frische That, Anwendung von Gewalt, Pfandkehrung), auf welche Art von Gegenständen und bis zu welchem Maße sie sich erstrecken darf, dann über Pflicht der Anzeige, Aufbewahrung, Einlösung, des Verkaufs und der Verwendung von Ueberschüssen des Erlöses über Kosten und Schadenersatz.

Vgl. insbes. das preuß. Feld- und Forstpolizeigesetz, dann das österr. Forstgesetz § 55 ff. u. a.

Der Zutritt zum Walde ist zwar im allgemeinen frei, doch kann er unter bestimmten Voraussetzungen beschränkt werden, so wenn eine Gefährdung der Sicherheit zu besorgen ist (Gehen außerhalb der öffentlichen Wege mit zum Frevel tauglichen Werkzeugen); dann kann das Begehen von Schonungen, Fahren, Reiten und Viehtrieb außerhalb der dafür bestimmten Wege verboten und von Berechtigten verlangt werden, daß sie Ausweise mit sich führen u. dgl. Ein solches Waldverbot ist ausdrücklich bekannt und äußerlich kenntlich zu machen (Einfriedigung).

Vgl. die Gesetze für Bayern Art. 90—92, Baden § 32 ff., § 100 ff., Württemberg Art. 21 ff., Oesterreich § 55 ff., dann das preuß. Feld- u. F.-Polizeigesetz u. a.

Die früheren Bestimmungen über den Handel mit Wild, Holz und Holzwaren, welche den Zweck hatten, möglichem Frevel vorzubeugen, sind bei der heutigen Verkehrsentwickelung meist hinfällig geworden. Dies gilt insbesondere auch von der Forderung der Konzessionspflichtigkeit, des Ausweises rechtsmäßigen Erwerbs, der Führung von Ausfuhrzertifikaten ꝛc., wie sie noch v. Berg gestellt hat.

Nur ausnahmsweise kann bei außergewöhnlicher Zunahme der Forstfrevel nach dem bayer. Ges. Art. 106 unter zeitlicher und örtlicher Begrenzung angeordnet werden, daß Verkäufer Zeugnisse über rechtmäßigen Erwerb mit sich führen.

Zur wirksamen Handhabung des Forstschutzes ist meist die Bestellung von Forstschutzorganen vorgeschrieben und zwar ist sie entweder dem Eigentümer zur Pflicht gemacht oder der Schutz wird durch Beamte von Staat und Gemeinde überhaupt oder doch in kleinen Waldungen ausgeübt. (Hessen, Baden, Oesterreich ꝛc.)

Dann genießen Schutzbeamte die Rechte öffentlicher Bediensteter, insbesondere das

Recht des Waffengebrauchs (vgl. d. preuß. Ges. v. 31. März 1837), des Tragens von Dienstabzeichen, sowie einen besonderen strafrechtlichen Schutz (R.St.G.B. § 117), ihre Aussagen haben (meist) volle Beweiskraft, so lange kein Gegenbeweis erbracht wird; zu dem Ende wird Vereidigung verlangt, welche gewöhnlich eine obligatorische, in Oesterreich eine fakultative ist. Diese Rechte werden allerdings nur unter bestimmten Bedingungen gewährt (Bestätigung durch die Behörden, Anforderungen an die Tauglichkeit, Regelung der Gehaltsverhältnisse, wobei in der Regel, wie in Preußen, Bayern, Baden, Württemberg die Anzeigegebühren ausgeschlossen sind, Voraussetzungen für die Entlaßbarkeit 2c.). Die diesen Beamten zu setzenden Aufgaben und die Begrenzung ihrer Befugnisse sind in einer Instruktion genügend klar zu legen. Neben den Schutzbeamten können auch noch andere Personen, insbesondere Organe der öffentlichen Sicherheit für den Forstschutz thätig sein. (Anzeigepflicht.)

§ 116. Die Strafe tritt zwar nur bei wirklich vorgekommenen Rechtsverletzungen und Zuwiderhandlungen gegen gesetzliche Bestimmungen ein, doch hat sie gleichzeitig die Bedeutung, die Strafandrohung auch wirksam zu machen. Im allgemeinen richtet sich das Strafmaß nach dem Zweck der Strafe und den Folgen der That (Wahrscheinlichkeit des Entdecktwerdens, erschwerende Umstände; Beweggründe, Absicht, schwere, leichte Verschuldung, Zurechnungsfähigkeit, Not; Folgen des Frevels, Versuch, Vollendung, allgemeine Rechtsunsicherheit, Zu- und Abnahme von Freveln; Einverständnis Mehrerer 2c.) und werden hiernach auch Schärfungs- und Milderungsgründe bestimmt. Dann gibt das Strafgesetz ein allgemeines Normalmaß, für gewisse Handlungen bestimmte Strafen meist mit Grenzen derart an, daß innerhalb derselben die Strafe je nach der besonderen Lage des Falles nach dem Ermessen des Richters festgestellt werden kann.

Das Einführungsgesetz zum Reichsstrafgesetz hatte es der Landesgesetzgebung überlassen, Vorschriften über strafbare Verletzungen des Forstpolizeigesetzes und über den Holz-(Forst-)Diebstahl zu treffen, weil auf die Verschiedenheit der Waldverhältnisse, der Entwicklung des Eigentumsrechtes und der Volksanschauungen Rücksicht genommen werden sollte.

Inzwischen ist denn eine Reihe von Forststrafgesetzen erschienen (Sachsen, 30. April 1873, Preußen, 15. April 1878, Baden, 29. Febr. 1879, Braunschweig, 1. April 1879, Anhalt, 10. Mai 1879, Bayern, 18. Aug. 1879 u. a.), in welchen der Begriff des Forstdiebstahls, d. h. einer solchen Entwendung näher bestimmt wird, welche nicht als gemeiner Diebstahl zu betrachten und nach den Vorschriften des R.St.G.B. zu bestrafen, sondern nach den besonderen Bestimmungen des betr. Forststrafgesetzes zu ahnden ist.

Bemerkenswerte Unterschiede weisen in dieser Beziehung Preußen, Bayern, Sachsen und Württemberg auf. In Bayern gilt als Forstfrevel (Forstdiebstahl) auch die Entwendung von gefälltem, aber noch nicht zum Verkaufe oder zum Verbrauche zugerichtetem Holz (Art. 79 des Forstgesetzes), in Sachsen (Art. 1) ebenfalls, jedoch mit der Beschränkung, daß der Wert der entwendeten Erzeugnisse 9 Mk. nicht übersteige, in Preußen dagegen nur der Diebstahl an im Gesetze genannten Gegenständen, an welchen noch keine Arbeit angeknüpft wurde, insbesondere an Holz, das noch nicht vom Stamme oder vom Boden getrennt ist (§ 1), in Württemberg endlich die Entwendung von Dingen, welche noch nicht Gegenstand der Bearbeitung geworden sind, nur unter der Bedingung, daß der Wert derselben 20 Mk. nicht überschreitet; im preuß. Feld- und Forstpolizeigesetz sind Entwendungen nach den besonderen Bestimmungen des Gesetzes zu bestrafen, sofern der Wert des Entwendeten sich nicht auf mehr als 10 Mk. beläuft. Die neuere Gesetzgebung kennt meist nur einen im Walde (Bayern, Württemberg), in einem Forst oder auf einem anderen hauptsächlich zur Holzzucht bestimmten Grundstücke (Preußen) verübten „Holzdiebstahl" (anders Sachsen, Art. 1), während nach dem preuß. Holzdiebstahlsgesetz v. 2. Juni 1852 auch außerhalb des Waldes ein Holzdiebstahl verübt werden konnte.

Forstbeschädigungen unterliegen in Bayern überhaupt den Bestimmungen des Forstgesetzes, in anderen Ländern nur, wenn der vorsätzlich und rechtswidrig verübte Schaden einen gewissen Betrag nicht übersteigt (Württemberg Art. 16: 10 Mk., ebenso in Preußen § 6), während größere Beschädigungen nach dem R.St.G. Art. 303 ff. zu beurteilen sind.

§ 117. Auch die strengeren Forstgesetze haben mit der alten, heute noch keineswegs überall verschwundenen Anschauung nicht vollständig zu brechen vermocht, nach welcher Entwendungen aus dem Walde milder zu beurteilen oder (früher) straflos zu lassen sind, insofern sie Gegenstände betreffen, für welche noch keine Arbeit aufgewandt wurde („quia res non

possessa est, sed de ligno agitur". Lex Rip.). Ist die mildere Bestrafung auch gerechtfertigt bei extensiver Wirtschaft und geringerer Wertschätzung des Holzes, so ist auf der anderen Seite doch auch eine Strafverschärfung geboten, wenn der Wald von besonderer Wichtigkeit ist, die Beschädigung desselben schwere Folgen haben kann (Bannwald, Dünenwald; nach Burckhardt, Aus dem Walde VI. S. 23, im vorigen Jahrhundert strenger Schutz bei Sandwehen im Emsland), und wenn eine allseitig wirksame Aufsicht schwer oder unmöglich ist.

Abweichungen von den Bestimmungen des R.St.G. sind ferner dadurch bedingt, daß die Zahl der Forstfrevel eine verhältnismäßig große ist und dadurch Schwierigkeiten für Aburteilung und Vollzug der Strafen entstehen. Denselben suchte man auf dem Wege zu begegnen, daß die angedrohte Strafe oft für eine ganze Reihe verschiedener Arten von Vergehen fest bestimmt und eine solche Art der Bestrafung zugelassen wurde (Arbeit im Freien), welche die Verbüßung erleichtert.

Das R.St.G. bedroht Diebstahl mit Gefängnis, Sachbeschädigungen mit Geld oder Gefängnis, unbeibringliche Geldstrafen sind in Gefängnis und, wenn sie wegen einer Uebertretung erkannt wurden, in Haft umzuwandeln. Hiervon weichen die Forststrafgesetze in mehrfachen Beziehungen ab.

Nach dem preuß. Ges. wird der Forstdiebstahl mit Geld bestraft (§ 2), neben der Geldstrafe ist beim dritten oder ferneren Rückfall auf Gefängnis zu erkennen, ebenso wenn der Diebstahl von mehreren Personen gemeinsam, dann wenn er zu dem Zwecke begangen wurde, um durch Verkauf einen Gewinn zu erzielen. Das Feld- und Forstpolizeigesetz ordnet Geldstrafe oder Haft an, Gefängnisstrafe für schwerere Fälle (§ 20, 21), außerdem aber auch für Wegnahme stehender Bäume, sofern dieselbe nicht als Forstdiebstahl anzusehen und strafbar ist. Württemberg bedroht den Forstdiebstahl mit Geldstrafe oder mit verhältnismäßiger Gefängnisstrafe (Art. 7), Forstbeschädigungen mit Geldstrafe oder mit Haft (Art. 16), nach dem Forstpolizeigesetz sind leichtere Verfehlungen mit Geldstrafe zu ahnden, auf schwerere ist ebenfalls Geldstrafe gesetzt, doch kann statt oder neben der Geldstrafe auch auf Haft erkannt werden; bei unstatthaftem Holzschlage in Schutzwaldungen ist aber auch Gefängnisstrafe zulässig. In Bayern kann wegen Forstpolizeiübertretungen nur auf Geldstrafe, wegen Forstfrevel auf Geldstrafe oder Haft erkannt werden. Eingezogene Geldstrafen kommen nach dem preuß. Forstdiebstahlsgesetz dem Beschädigten zu (§ 34), die auf Grund des Feld- und Forstpolizeigesetzes verhängten Geldstrafen fließen in die Landes- oder Gemeindekasse; uneinbringliche Geldstrafen werden nach dem letzteren Gesetze in Haft, nach dem ersteren in Gefängnis umgewandelt. Statt der Gefängnisstrafe kann aber auch der Verurteilte zu Forst- oder Gemeindearbeiten angehalten werden (§ 14) und zwar unter bestimmten Voraussetzungen zu gunsten des Beschädigten (§ 34). In Bayern tritt bei Forstfreveln wie bei Polizeiübertretungen eine Umwandlung in Haft ein, nur mit dem Unterschied, daß bei jenen die Haftstrafe nicht so hoch geachtet wird wie bei diesen, während dort wieder die Haft einen Monat, hier aber drei Monate nicht übersteigen darf. Eine Umwandlung in Arbeit kennt das bayer. Gesetz nicht, dagegen soll dahin gewirkt werden, daß die Umwandlung in Haft möglichst vermieden werde, zahlungsunfähige Forstfrevler können ihre Schuldigkeit durch Waldarbeit abverdienen und ist ihnen hierzu nach Thunlichkeit Gelegenheit zu bieten. Das württembergische Forststrafgesetz ordnet Umwandlung in Gefängnis an, wobei die Freiheitsstrafe etwas geringer geschätzt wird als im R.St.G., für Umwandlung der nach dem Forstpolizeigesetz erkannten Strafen sind die Bestimmungen des R.St.G. maßgebend. Die Geldstrafen fließen in die Staatskasse; zwangsweises Abverdienen durch Arbeit findet nicht statt. In Baden fällt die Hälfte der Geldstrafen dem Waldeigentümer auf Rechnung des Hutgehaltes zu.

Das versuchte Vergehen oder Verbrechen ist nach dem R.St.G. milder zu bestrafen als das vollendete, der Versuch einer Uebertretung ist straflos. Anders wird der Versuch in der Forststrafgesetzgebung behandelt.

Nach dem preuß. Forstdiebstahlsgesetz wird der Versuch mit der vollen Strafe des Diebstahls geahndet (§ 4), ebenso bedroht das Feld- und Forstpolizeigesetz den Versuch mit der vollen Strafe (§ 8), in Württemberg ist der Versuch des Forstdiebstahls allgemein nur als strafbar erklärt (Art. 11), in Bayern dagegen ist der Versuch sowohl bei Freveln als bei Forstpolizeiübertretungen straflos.

§ 118. Als weitere bemerkenswerte Besonderheiten der Forststrafgesetzgebung sind die Strafschärfungsgründe zu erwähnen (Rückfall mit abgekürzter Rückfallfrist, wobei nur im Gliederstaate selbst erfolgte Verurteilungen angerechnet werden, während nach dem R.St.G. das ganze Reich als Inland gilt; Gewinnsucht, besonders nachteilige Folgen der

straffälligen Handlung, Erschwerungen für Verfolgung und Entdeckung ꝛc.), die weitergehende Haftbarkeit stellvertretender Personen (auch für die nach dem R.St.G. straffreien Kinder), volle Strafbarkeit der Handlungen jugendlicher Personen (12—18 Jahre), Verschärfung der Strafe der Einziehung von Werkzeugen ꝛc., Erweiterung der Verjährungsfrist für Strafbarkeit und erkannte Strafen.

Auch das Forststrafverfahren weicht vielfach von den Bestimmungen des allgemeinen Strafprozesses ab.

§ 3 des Einführungsgesetzes zur deutschen Straf-Prozeß-Ordnung überließ es der Landesgesetzgebung anzuordnen, daß Forst- (und Feld-)Rügesachen durch die Amtsgerichte in einem besonderen Verfahren, sowie ohne Zuziehung von Schöffen verhandelt und entschieden werden. Damit ist zwar die frühere Aburteilung durch die Behörden der Verwaltung beseitigt.

Das württembergische Forststrafgesetz von 1879 Art. 19 bestimmt: „Die in dem gegenwärtigen Gesetze mit Strafe bedrohten Handlungen gehören vor die Amtsgerichte". Im Forstpolizeigesetz heißt es: „Soweit es sich um Uebertretungen handelt, können die in diesem Gesetze angedrohten Strafen durch polizeiliche Strafverfügung festgesetzt werden" (Art. 39). Bei Uebertretungen, welche in dem Walde einer Gemeinde, Stiftung und sonstigen öffentlichen Körperschaft begangen werden, kommt die Erlassung der Strafverfügung in den im Gesetz bezeichneten Fällen dem Vorsteher der Gemeinde, in den übrigen Fällen steht sie dem Forstamt zu (Art. 40).

Doch hat man daran festgehalten, das Verfahren im Interesse rascher Erledigung möglichst zu vereinfachen, wie dies auch wegen der großen Zahl von Fällen als nötig und wegen der Geringfügigkeit der Strafen als zulässig erscheint.

Mit Rücksicht auf den letzteren Umstand läßt z. B. das württemberg. Gesetz die Verhandlung ohne Schöffen zu, wenn auf keine höhere Strafe als auf Gefängnis bis zu drei Monaten oder auf Geldstrafe und die an deren Stelle tretende Freiheitsstrafe zu erkennen ist. In Preußen entscheiden die Amtsgerichte, dagegen sind in Fällen, in welchen neben der Geldstrafe auf Gefängnisstrafe zu erkennen ist (§ 6 u. 8), Schöffen zuzuziehen (§ 19), während in Bayern die Amtsgerichte über sämtliche Forstrügesachen verhandeln und entscheiden (Art. 115).

§ 119. Das sog. Mandatsverfahren (Erlaß von einfachen Straf**befehlen** ohne vorgängige Verhandlung) ist in größerem Umfange anwendbar als nach der R.St.Pr.O.; dann ist das Verfahren der Vorladung, Vernehmung und Vereidigung von Zeugen vereinfacht.

In Württemberg werden Zeugen nur vereidigt, wenn der Amtsanwalt dies verlangt, oder das Gericht es für nötig findet (Art. 27); das Forstschutzpersonal kann ein- für allemal vereidigt werden, seine Angaben haben dann volle Beweiskraft vorbehaltlich des Gegenbeweises (Bayern, Art. 157), dagegen wird in Preußen nach dem Forstdiebstahlsgesetz (§ 25) nur eine Versicherung der Richtigkeit der Aussage unter Berufung auf den ein- für allemal geleisteten Eid verlangt, während nach dem Feld- und Forstpolizeigesetz (§ 66) die Forsthüter für sämtliche in einer Gerichtssitzung zu verhandelnden Sachen in dieser Sitzung durch einmalige Leistung des Zeugeneides im voraus beeidet werden können, jedoch auf Verlangen der Schöffen vor jedem einzelnen Verhandlungsfall vereidigt werden müssen.

Besonderheiten endlich sind noch beibehalten oder eingeführt bei Bemessung von Wert- und Schadenersatz, sowie bei Verurteilung zur Leistung desselben.

Für diese Bemessung sind keine besonderen Vorschriften in Württemberg erlassen, sie erfolgt dagegen nach gesetzlich angeordneten Wertbestimmungstabellen in Bayern (Art. 65), in Preußen (§ 9) nach der Forsttaxe des betr. kgl. Revieres und nach örtlichen Preisen, wenn die Entwendung in anderen Waldungen statthatte. Bei Forstdiebstählen ist in Preußen in allen Fällen, bei Sachen des Feld- und Forstpolizeigesetzes nur auf Antrag des Beschädigten im Strafurteile oder Strafbefehl auch auf Werterſatz zu erkennen, während der Schadenersatz nur im Wege des Zivilprozesses geltend gemacht werden kann, in Württemberg ist dagegen auch auf Schadenersatz zu erkennen, sofern die Feststellung des Schadens ohne Verzug möglich ist (Art. 20); in Bayern kann der Entschädigungsanspruch bei Forstpolizeiübertretungen nur bei dem Zivilgerichte, bei Forstfreveln dagegen entweder bei dem Zivilgerichte oder bei dem Forstrügegerichte verfolgt werden (Art. 64) ꝛc.

Sehr verschieden sind die Fälle bestimmt, in welchen das besondere Strafverfahren zur Anwendung kommt.

So in Bayern ausnahmslos für alle Forstfrevel und Forstpolizeiübertretungen, in Württemberg für Forstdiebstähle und Forstbeschädigungen, in Preußen für Forstdiebstähle, während das Feld- und Forstpolizeigesetz meist das Verfahren der allg. St.Pr.O. zuläßt.

Das deutsche Forststrafrecht darf als ein recht buntscheckiges bezeichnet werden. Wenn man auch im ganzen dem Gedanken zustimmt, daß Rücksichtnahme auf wechselnde örtliche Zustände und Bedürfnisse am Platze war, so ist doch in vielen Fällen ein triftiger Grund für beliebte Verschiedenheiten nicht aufzufinden, warum insbesondere eine einheitliche Regelung für das ganze rechtsrheinische Bayern und gar für das gesammte Gebiet der preußischen Monarchie von Tilsit bis Trier als zulässig erschien, während im übrigen doch Landesbedürfnisse entscheidend sein sollten. Etwas mehr Uebereinstimmung dürfte, unbeschadet der Zweckerfüllung und des Einklangs mit den übrigen staatlichen, gesetzlichen und Verwaltungs-Einrichtungen, doch wohl schon zu erzielen sein.

2. Beseitigung und Regelung von Waldgrundgerechtigkeiten.

1) Begriff, Entstehung 2c.

§ 120. Teils auf dem Wege der Verleihung (Schenkung, vertragsmäßige Ausbedingung (und der Verjährung, insbes. allmähliche Entwickelung aus Vergünstigungen, wie vielfach im Osten der Elbe), teils auf dem der allmählichen, durch mehr oder weniger sanfte Vergewaltigung unterstützten Umwandlung ehemaliger Eigentumsrechte (insbes. von Markgenossenschaften im Westen von Deutschland) in bloße Nutzungsrechte sind in früherer Zeit in vielen deutschen Waldungen solche die Rechte des Eigentümers beschränkende Rechte Dritter entstanden, welche in mehrfacher Beziehung, aber nirgends vollständig den Charakter der römisch-rechtlichen Servitut tragen und als Forstservituten oder Waldgrundgerechtigkeiten, Waldgerechtigkeiten, Walddienstbarkeiten oder Forstberechtigungen bezeichnet zu werden pflegen. (Holzungsgerechtigkeiten und zwar Berechtigungen auf Bauholz, Brennholz, Raff- und Leseholz, Lagerholz, Stockholz, auf dürre Bäume, auf eine bestimmte Holzgattung, auf Windfall, Windbruch 2c., dann Berechtigungen zum Harzscharren, zur Streugewinnung, zum Plaggen-, Heide- und Bültenhieb, Weide-, Mastberechtigung, Recht auf Gräserei 2c.).

Die gerichtliche Zuerkennung (bei Teilungen), dann die Entstehung auf grund allgemeiner gesetzlicher Bestimmungen (Legalservitut, vgl. preuß. Allg. L.R. I. 22 § 3, 9, 10, dann die Wasserrechtsgesetze) treten hier mehr in den Hintergrund, oder sie haben für den eben zu behandelnden Gegenstand keine praktische Bedeutung.

Als berechtigt erscheint in der Regel der Besitzer eines Grundstückes, Hauses oder Hofes, doch kann auch die Dienstbarkeit einer juristischen Person (Stiftung), insbesondere einer Gemeinschaft (Gemeinde, Genossenschaft) zustehen. Mit der römisch-rechtlichen Servitut haben die Waldgrundgerechtigkeiten vielfach gemein, daß der beschränkte Eigentümer verpflichtet ist, gegenüber einer positiven Befugnis des Berechtigten etwas zu dulden oder gegenüber einem Untersagungsrechte des letzteren etwas zu unterlassen, was er bei unbeschränktem Eigentum nicht zu dulden oder zu unterlassen brauchte. Insofern keine Verpflichtung, etwas zu thun, besteht, unterscheiden sich die Forstservituten von den Reallasten.

Vgl. für Preußen Zeitschrift des Revisionskollegiums 2c. Bd. 3. S. 141 ff., 243, Bd. 6. S. 71 ff., insbes. das Obertribunalserkenntnis v. 7. Jan. 1858.

Doch kommen auch derartige Verpflichtungen vor, wie zur Vornahme von Kulturen, zur Walderhaltung und auch zu positiven Lieferungen (z. B. die sog. Holzdeputate, unter Umständen auch das Gabholz). Will man auch die Holzdeputate schlechthin nicht als „Servituten" bezeichnen, so können sie in ihren Wirkungen anderen Waldgrundgerechtigkeiten doch ganz gleich stehen, so daß es geboten erscheinen kann, die Rechtssätze über Ablösungen einfach auf dieselben anzuwenden. Das sog. Gabholz ist zwar meist eine Allmendnutzung und Ausfluß eines Eigentumsrechtes. Ob aber in jedem gegebenen Falle die Reichnisse, welche unter diesem Namen vorkommen, auf genossenschaftlichem Miteigentum beruhen, dies wäre Gegenstand besonderer Untersuchung. Dann ist auch zu betonen, daß viele Berechtigungen, welche heute als Servituten aufgefaßt werden, aus früherem ge-

nossenschaftlichem Eigen hervorgegangen und feste Grenzen in der Entwickelung nicht aufzufinden sind, sofern nicht bestimmte Erklärungen vorliegen. Allerdings sind viele Sätze des römischen Rechtes auch auf die in Deutschland entstandenen Waldgrundgerechtigkeiten anwendbar oder man hat sie mit oder ohne zwangsweise Anpassung eben einfach auf dieselben angewandt und auf diese Weise die Entstehung dinglicher Rechte an fremden Sachen fördern helfen. Andere aber sind überhaupt nicht anwendbar, weil sie, in früherer Zeit aufgestellt, für die heutige Gestaltung von Technik und Verkehr nicht passen oder vor den jetzigen naturwissenschaftlichen Kenntnissen nicht Stich halten (z. B. der Grundsatz „salva substantia" gegenüber der Streuberechtigung) oder sie sind von der positiven Gesetzgebung nicht ohne Veränderung aufgenommen worden.

So ist der Grundsatz der Unteilbarkeit und der Unübertragbarkeit mehrfach, insbesondere aber in der Gesetzgebung über Ablösungen und Regulierung durchbrochen (vgl. d. waldeckische Ges. Art. 29 u. 30, nach bayerischem Rechte ist Uebertragung auf ein anderes verpflichtetes Grundstück zulässig, insofern dadurch der Berechtigte nicht geschädigt wird). Realservituten brauchen sich keineswegs überall auf den Bedarf des berechtigten Grundstückes zu beschränken. Das preußische Recht kennt z. B. Berechtigungen zum Verkauf; ja es braucht ein Bedürfnis nach dem Gegenstande der Servitut gar nicht einmal auf seite jenes Grundstücks vorhanden zu sein. In diesem Falle findet die Bestimmung des preuß. A.L.R. I. 22 § 10, daß die dort erwähnten Berechtigungen nur so lange dauern, als die Notdurft des begünstigten Grundstücks, keine Anwendung (vgl. dagegen Baden § 107 u. 121). Dann wird die Forderung der nachbarlichen Lage nicht bei allen Waldgrundgerechtigkeiten aufrecht erhalten, sie würde hier meist geradezu sinnlos sein, ganz abgesehen davon, daß sie mit der ganzen Entstehungsgeschichte vieler dieser Berechtigungen gar nicht im Einklang stünde.

2) Allgemeine Rechtsgrundsätze.

§ 121. Umfang und Inhalt der Waldgrundgerechtigkeiten können hinsichtlich der Menge und Güte, der Zeit und der Art der Ausübung bestimmt oder auch unbestimmt sein. Maßgebend für Bemessung sind der Rechtstitel, auf dem die Berechtigung beruht (Urkunde, Ausübung seit unvordenklicher, bezw. seit einer für die Verjährung giltigen Zeit mit Berücksichtigung des Herkömmlichen), dann gesetzliche Vorschriften und zwar solche des allgemeinen bürgerlichen Rechtes, wie auch die besonderen Bestimmungen der Forstgesetzgebung.

Vgl. d. bad. Ges. § 105. Nach d. preuß. G.T.O. sind für Art und Umfang bestimmend: rechtsbeständige Willenserklärung und rechtsbeständige Erkenntnisse, in deren Ermangelung statutarische Rechte, wenn diese fehlen, Provinzialrechte und, wenn auch diese fehlen, das A.L.R.

Hiervon hängt es ab, ob und in wie weit bei unbestimmten, auf den Bedarf lautenden Berechtigungen die eigenen Mittel des Berechtigten in Anrechnung zu kommen haben, dann ob und unter welchen Voraussetzungen Bedarfsänderungen zu berücksichtigen sind, in welchem Umfang der Bedarf zu bemessen und welche Art der Verwendung zulässig ist, endlich ob auch ein Verkauf und unter welchen Bedingungen derselbe statthaben kann.

Vgl. insbesondere das badische Gesetz § 108, dann die Bestimmungen des preuß. A.L.R. mit seiner Unterscheidung zwischen den durch Verjährung und den durch Vertrag entstandenen Berechtigungen I. 22 § 28, § 209 u. 210. — Ueber die Abrechnung eigener Mittel des Berechtigten vgl. auch Art. 8 des französ. Ges. v. 19. Mai 1857, die preuß. G.T.O. von 1821 § 50 ff., das Ergänzungsgesetz zu derselben von 1850 Art. 4.

Das Gleiche gilt für den Fall, daß ein Wald unzulänglich ist, um den Bedarf des Berechtigten zu decken, sei es daß die Unzulänglichkeit durch den Eigentümer (Aenderung der Wirtschaft, der Holzart, Betriebsart, Waldverwüstung, Zulassung neuer die bestehenden verkürzenden Berechtigungen, vgl. preuß. A.L.R. I, 19 § 19) oder durch den Berechtigten oder ohne ihre Einwirkung durch äußere Veranlassungen (Naturereignisse) hervorgerufen wurde, oder sei es daß mehreren Berechtigungen genügt werden muß, welche auf denselben Gegenstand lauten, oder von denen mittelbar die eine mit der anderen konkurriert, so daß bei voller Berücksichtigung der einen die andere verkürzt wird (Weide und Streu, Holz und Weide ꝛc.). Von Wichtigkeit ist es, ob bei einer Unzulänglichkeit und unter welchen Voraussetzungen und in welchem Umfang eine Entschädigung zu gewähren, wie

ferner alsdann das Recht des Waldeigentümers zur Mitbenutzung des Waldes auf den Gegenstand der Berechtigung zu behandeln ist, ob ein solches Recht anzuerkennen ist, in welchem Maße es ausgeübt werden darf, ob und wann dem Eigentümer oder dem Berechtigten ein Vorzugsrecht zusteht oder ob beide in gleichem Maße berechtigt sind.

Ueber etwaige Verpflichtungen von Belasteten und Berechtigten (Wiederkultur, Unterlassung von Wirtschaftsänderungen und Maßregeln, welche die Berechtigung verkümmern; schonende, die Waldwirtschaft nicht erschwerende Ausübung) entscheiden, wenn nicht besondere gesetzlich zulässige Bestimmungen getroffen wurden, die Vorschriften des thatsächlich giltigen Rechtes. In vielen Ländern sind hierüber für den Wald eigene Anordnungen erlassen worden, welche diejenigen des allgemeinen bürgerlichen Rechtes teils ergänzen, teils abändern und unter gewissen Voraussetzungen dem Belasteten das Recht zur Vornahme von Wirtschaftsänderungen oder zu zeitweiligen Einschränkungen der Berechtigung mit allenfallsiger Entschädigung, insbesondere wenn die Notwendigkeit der Einschränkung durch ihn verschuldet war, zugestehen und auch Schranken für Zeit, Ort und Art der Ausübung (oft allgemein im Interesse der Walderhaltung überhaupt, auch mit bindender Kraft für den Eigentümer, um der Waldverwüstung vorzubeugen) festsetzen, indem sie u. a. die Anwendung gewisser Werkzeuge (eiserne Rechen, Steigeisen, Schneidewerkzeuge bei Gewinnung von Leseholz ꝛc.) verbieten oder die Ausübung in bestimmten Zeiten (Nachtweide) oder an bestimmten Orten (Schonungen) untersagen.

Vgl. das preuß. A.L.R. I. 19. § 14 ff. 17, 18, dann I. 22. § 31, 35 ff., § 80 ff., 103, 106 ꝛc., 130 ff. 170 ff. § 214, 218 ff. 230 ff., ferner das L.Kultur-Ed. von 1811 § 26 ff., die G.T.O. von 1821 § 174 und das Streugesetz v. 5. März 1843; Sächs. Mandat v. 30. Juli 1813 § 1; Bayer. Ges. Art. 23, 24, 25, 26 u. 43; Bad. Ges. § 32 ff. § 41—43, § 102, 107, 111; Oesterr. Ges. § 9 ff.; Meiningen, Art. 14 ff. (dem bayerischen Gesetze nachgebildet); Waldeck, Art. 15, Code forestier Art. 65, 67, 72, 80, 119 ꝛc.

Von den Bedingungen, unter welchen Servituten endigen, sind die meisten für uns ohne praktisches Interesse.

Willenserklärung, bezw. stillschweigende Zulassung von Zuständen, welche die Ausübung hindern, Preuß. A.L.R. I. 22 § 43; Eintritt des ausbedungenen Endtermins; Untergang der Sache, an oder auf welcher die Berechtigung haftet oder lastet, A.L.R. I. 22 § 108; Konfusion, das. I. 22 § 52; Verjährung und zwar unter allenfallsiger »usucapio libertatis« oder Ausschluß derselben bei Eintragung in das Hypothekenbuch, das. § 18, § 49; endlich durch Gesetz zum besten des Staates, A.L.R. I. 22 § 46, im Interesse der Nachbarn und durch Antrag auf Gemeinheitsteilung.

Von Wichtigkeit ist im wesentlichen nur die Aufhebung, wie sie auf grund einer dieselbe ermöglichenden oder erleichternden Gesetzgebung statthaben kann und insbesondere auch in größerem Umfang eintritt.

3) Die Bedeutung der Waldgrundgerechtigkeiten.

§ 122. Eine solche Aufhebung anzubahnen, sah man sich dadurch veranlaßt, daß die Berechtigungen als schädliche Hindernisse der wirtschaftlichen Entwickelung betrachtet wurden.

Die Bedeutung der Berechtigungen ist aber keine unbedingte. Sie ist einmal abhängig von der Art der Ausübung und der Waldbeschaffenheit, dann von der Gestaltung von Wirtschaft, Technik und Verkehr. Es können recht leicht Berechtigungen bei der einen Art der Ausübung nachteilig wirken, welche bei einer anderen unschädlich sind, oder sie sind ein Hindernis für die wirtschaftliche Entwickelung erst infolge davon geworden, daß Aenderung von Bedarf, Preis- und Kostensätzen Umgestaltungen, wie sie der Bestand der Berechtigung nicht gestattete, als rätlich erscheinen ließen.

Viele Berechtigungen, deren Beseitigung heute wünschenswert ist, waren früher bei einfacheren und wenig dem Wechsel unterworfenen Wirtschaftszuständen nicht bedenklich. Sie waren für den Belasteten nicht hinderlich, weil eine anderweite Verwendung von

Kräften und Mitteln nicht in Frage kam. Oft bildeten sie ein bei verhältnismäßigem Waldüberfluß nicht drückendes Zugeständnis (Abraum) für andere Vorteile, welche vom Berechtigten eingeräumt wurden. Dazu kommt, daß man bei dem früheren Stande, insbesondere der naturwissenschaftlichen Kenntnisse über die Wirkungen mancher Berechtigungen gar nicht oder nicht genügend unterrichtet war.

Für den Berechtigten bildete die Berechtigung oft den Vorteil, daß sie seinen wirtschaftlichen Bestand und eine geregelte Bedarfsdeckung sicherte, indem eine anderweite Beschaffung des Nutzungsgegenstandes bei ungenügender Verkehrsentwickelung erschwert oder geradezu unmöglich war.

Infolge der Umgestaltung der Technik, der Bedürfnisse und der Auffindung von Ersatzmitteln für verschiedene Walderzeugnisse hat sich auch die Bedeutung vieler Berechtigungen geändert. Zwar sind manche auch heute noch für den Berechtigten unentbehrlich und eine Bedingung für ein geordnetes Nebeneinanderleben. Dieselben müßten, sofern ihre Ausübung sich als schädlich erweist, nur auf ein Maß eingeschränkt werden, bei welchem sie nicht nachteilig wirken.

Andere Berechtigungen sind nicht mehr zeitgemäß. Sie haben zum Teil ihre Bedeutung, und zwar oft vollständig eingebüßt, indem die Nutzungen an Wert verloren haben, weil sie weniger verwendbar sind (Aenderung des landwirtschaftlichen Betriebs, Stallfütterung, Futtergewächse, Kartoffelbau, Wiesenanlagen), eine geringere Ausbeute liefern (Aenderung des forstlichen Betriebs, Einführung von Nadelholz, welches die Berechtigungen auf Mast und Laubstreu verkürzt, zu starke Ausnutzung durch die Berechtigung), leicht durch andere bessere und billigere Mittel ersetzt werden können (Stockholz, Kohle, Beleuchtungsmittel), oder indem die Kosten der Zugutemachung zu hoch geworden sind, weil bei besserer Gelegenheit die Arbeitskraft anderweit mit größerem Vorteil ausgewertet werden kann. Andere Berechtigungen aber sind geradezu schädlich geworden und zwar nicht allein für den Waldeigentümer, sondern auch für den Berechtigten selbst. Sie gefährden etwa mittelbar oder unmittelbar den Wald (Streunutzung, Plaggenhieb), hindern den Uebergang zu einer besseren Kultur, indem sie den Waldeigentümer schlechthin an bestimmte Wirtschaftszustände binden (Uebergang zu anderer Holzart, Rodung, Bildung der Verwaltungsbezirke) oder eine Besserung, so lange die Berechtigung auf dem Walde lastet, für ihn nicht als vorteilhaft erscheinen lassen. Dann können Berechtigungen Veranlassung zu Frevel und Streit (unbestimmte, Konkurrenz mehrerer, insbesondere mit Naturereignissen, Unsicherheit in der Benennung, wie Raff-, Lese-, Dürr-, Windfallholz ꝛc.), sowie zu Aufwendungen geben, welche ohne sie gespart worden wären (Erschwerung der Verwaltung, Mehraufwand für Schutz; Kontrolle der Verwendung der Berechtigungsnutzungen). Endlich können sie auch auf die Wirtschaft des Berechtigten einen nachteiligen Einfluß ausüben, indem sie einen allzu starken und damit unwirtschaftlichen Verbrauch begünstigen (Berechtigungen auf den Bedarf, zumal bei unregelmäßigen Ergebnissen) oder von der Einführung wirtschaftlicher Verbesserungen abhalten (Verwendung von Ersatzmitteln, Düngergruben ꝛc.).

Bei vielen Berechtigungen wurde allmählich der Nachteil für den Belasteten größer als der Vorteil für den Berechtigten.

4) Die Frage der freiwilligen und zwangsweisen Beseitigung.

§ 123. Hiernach ist die Frage, ob die Beseitigung von Waldgrundgerechtigkeiten geboten sei, nur bedingter Natur. Dieselbe ist nicht erforderlich, ja unrätlich, wenn die Berechtigung in für die Waldwirtschaft nicht nachteiliger Weise ausgeübt wird, wenn sie gar nützlich für den Wald wirkt (Schweineeintrieb, Insektenvertilgung, Bodenverwundung), wenn dem Belasteten aus der Aufhebung nur ein geringer oder gar kein Vorteil erwächst,

indem die seither genutzten Gegenstände unverwertet bleiben, während die Berechtigten nicht in der Lage sind, Kräfte, welche sie seither für die Zugutemachung benutzten, anderweit vorteilhaft zu verwenden, ferner wenn das Recht für den Berechtigten unentbehrlich ist und für dasselbe kein geeigneter Ersatz geboten werden kann.

Dann hat man wohl auch darauf hingewiesen, daß die Berechtigungen dazu beitrügen, die Walderhaltung zu sichern (Pfeil, Sintel in d. A. F. u. J.Z. von 1834 und 1836, Albert, Goldenberg u. a.), und daß sie die Seßhaftigkeit stärkten, während die Ablösung in Geld die Auswanderung fördere; doch würden diese Gründe nur in die Wagschale fallen, wenn eben die Nachteile der Berechtigung nicht von erheblicher Bedeutung sind.

Aufhebung von Berechtigungen auf dem Wege freiwilligen Uebereinkommens ist nur in seltenen Fällen zu erhoffen. Der Vorteil einer solchen Aufhebung tritt nicht vollständig zu Tage, so daß ein Reiz zur Beseitigung nicht vorliegt, oder der Belastete scheut die Kosten, welche bereits jetzt zu tragen sind, während der Vorteil erst in späterer Zeit zu erwarten ist; vorzüglich aber scheitert die Beseitigung leicht am Mangel des Einverständnisses und zwar nicht allein über das Grundsätzliche, sondern mehr noch über die Art der Ausführung, über die Höhe der zu zahlenden Entschädigung, über den Gegenstand derselben 2c. Unter diesen Umständen ist, wenn Berechtigungen sich im allgemeinen als nachteilig erweisen, staatliches Eingreifen nicht zu umgehen, wie solches denn auch nach dem von Frankreich gegebenen Beispiel im Laufe dieses Jahrhunderts in den meisten Kulturstaaten stattgefunden hat. (Preußen seit 1811, Oesterreich seit 1848).

Eine zwangsweise Aufhebung ohne Entschädigung würde eine einseitige Verkürzung des Berechtigten und eine Zuwendung an den Belasteten bedeuten. Grundsätzlich ist darum zu fordern, daß bei wohlerworbenen Rechten eine Entschädigung, allenfalls durch den Staat, gewährt wird. Die Praxis hat auch im allgemeinen diesen Grundsatz anerkannt und im wesentlichen nur dann die Entschädigung versagt, wenn es sich um öffentliche Rechte handelte (Frankreich 1789, wo dagegen die Rechte von wirtschaftlichem Werte und echt privatrechtlichem Charakter für ablösbar erklärt wurden), welche nur als ein mit der persönlichen Freiheit nicht vereinbarer Ausfluß früherer Erbunterthänigkeit zu betrachten waren (Begründung zum Entwurf für das preuß. Ges. v. 2. März 1850), bei denen der Vorteil nicht in Geld abschätzbar, nur von rein zufälligen Umständen abhängig war (das.), dann wenn aus der Aufhebung kein Nachteil erwuchs, indem Leistung und Gegenleistung nachher ohne Verlust zu beschaffen waren (Ablösungsgesetz v. 2. März 1850 § 2 u. 3). Allerdings treten diese Voraussetzungen wenig oder gar nicht bei Waldgrundgerechtigkeiten, sondern im wesentlichen nur bei Reallasten ein, bei denen freilich ein privatrechtlicher Erwerbs- oder Besitztitel oft nicht nachweisbar war. Dazu kam, daß solche Lasten mit unseren heutigen Anschauungen über allgemeine bürgerliche Gleichberechtigung nicht im Einklang stehen, weßhalb man mit ihnen auch ganz vorzüglich aufzuräumen suchte.

Vgl. d. bayer. Ges. v. 4. Juni 1848 die Aufhebung der standesherrl. und gutsherrl. Gerichtsbarkeit, dann die Aufhebung, Fixierung und Ablösung von Grundlasten betr., nach welchem Natural-, Holz- oder Waldfrohnen, die nicht die Eigenschaft als Gegenleistungen für forstrechtliche Nutzungen an sich trugen, einfach aufgehoben wurden, während nach einer V.O. v. 15. März 1808 schädliche Dienstbarkeiten ohne Unterschied des Titels und ohne Entschädigung weichen sollten; dann das preuß. Ges. v. 2. März 1850, betr. die Ablösung der Reallasten 2c. Die Reallasten wurden in der preuß. Gesetzgebung besonders als kulturschädlich anerkannt, ihre Beseitigung sollte daher in kürzester Frist bewirkt werden. Während die Servitutberechtigten der Regel nach in Land (§ 66 d. G.T.O.) und nur ausnahmsweise in Rente (§ 77 das.) abgefunden werden, tritt bei Reallasten ausnahmsweise eine Entschädigung durch Land (§ 98 des Ablösungsges. v. 1850), dagegen der Regel nach eine solche durch Geld ein (§ 64 das.), wobei außerdem noch die Vermittelung der Rentenbanken eine wesentliche Erleichterung der Ablösung bietet. Die Geldrente der Grundgerechtigkeiten wird mit dem Zwanzigfachen kapitalisiert (Art. 8 des Erg.-Ges. von 1850), bei den Reallasten hat der Verpflichtete nur 9/10 der ermittelten Jahresrente eine gewisse Zeit hindurch zu entrichten, oder er kann den 18fachen Betrag der Rente als Entschädigung gewähren. Bei Reallasten muß sich die Provokation auf alle Lasten erstrecken, welche für den Berechtigten auf Grundstücken desselben Gemeindeverbandes haften, provoziert der Verpflichtete, so muß er den Antrag auf sämtliche seinen Grundstücken obliegende Reallasten er-

strecken. Die Zurücknahme einer einmal angebrachten Provokation ist unzulässig (§ 95 des Ges. v. 1850). Es ist dagegen nicht erforderlich, daß die Provokation sich auf Aufhebung aller Servituten ausdehne; die Zurücknahme der Provokation auf Gemeinheitsteilung ist so lange zulässig, als nicht Entscheidungen ergangen sind oder Vergleiche abgeschlossen wurden. Bei Ablösung der Reallasten kann ferner der Belastete verlangen, daß ihm ein Drittel des Reinertrags der betr. Stelle verbleibe (§ 63 des Ges. v. 1850), bezügl. der Servituten gibt es keine derartige Bestimmung. Die Kosten der Reallastenablösung trägt einfach zur einen Hälfte der Verpflichtete, zur anderen der Berechtigte (§ 106 das.), bei Servituten sollen die hauptsächlichsten Kosten der Auseinandersetzungen von den Theilnehmern nach Verhältnis des Vorteils getragen werden, der ihnen aus der Auseinandersetzung erwächst.

Nun ist bei Grundgerechtigkeiten nicht immer unbedingt eine Beseitigung nötig, oft genügt eine Beschränkung des Umfangs derselben oder eine Aenderung in der Art der Ausübung (vgl. das preuß. L.K.E. von 1811 § 25, bereits Roe Meurer 1582). Eine solche Möglichkeit ist denn auch in den bezüglichen Gesetzen vorgesehen, ja oft vorzüglich in den Vordergrund geschoben worden.

Die Gesetze, welche sich mit der hier berührten Frage befassen, werden meist Gemeinheitsteilungs-Ordnungen genannt und zwar aus dem Grunde, weil es sich in denselben um die Ordnung, bezw. Teilung von Gemeinheiten, d. h. von gemeinschaftlichen Nutzungen (Miteigentum, Grundgerechtigkeiten) handelt. Mit solchen Ordnungen lassen sich oft zweckmäßig Umlegungen und Zurundungen verbinden, doch sind dieselben nicht in allen Gesetzen vorgesehen (so ist dies z. B. nicht der Fall in den meisten preuß. G.T.O., insbesondere in denen, welche vor 1866 erlassen wurden).

Nach dem preuß. A.L.R. I. 17 § 314—316 mußte bei jedem Antrag auf Auseinandersetzung der Nachweis erbracht werden, daß dieselbe möglich und dem Ganzen vorteilhaft sei, ferner wie sie zum Vorteil sämtlicher Interessenten geschehen könne. Dagegen geht die spätere G.T.O. von dem Grundsatz aus, es sei anzunehmen, daß eine jede Auseinandersetzung zum besten der Landeskultur gereiche, eine gegenteilige Behauptung mußte erwiesen werden, auch brauchte nicht mehr dargethan zu werden, daß die Auseinandersetzung allen vorteilhaft sei, es sollte genügen, wenn eine vollständige Entschädigung gewährt werden könne.

5) Die Regulierung.

§ 124. Die Regulierung unbestimmter, sowie die Einschränkung bestimmter Berechtigungen, d. h. eine derartige zeitliche und räumliche Ordnung in Umfang und Art der Ausübung, daß dieselbe innerhalb der Schranken der Unschädlichkeit verbleibt oder nur einen unerheblichen Schaden verursacht, ist bei manchen Berechtigungen überhaupt, bei anderen wenigstens als zeitliche Aushilfe zureichend. Ihr wurde deshalb auch schon frühzeitig große Aufmerksamkeit in den allgemeinen gesetzlichen Anordnungen (schon in mehreren Forstordnungen), dann in den Gemeinheitsteilungs-Ordnungen gewidmet (preuß. G.T.O. von 1821 Abschnitt II).

Man unterscheidet oft eigentliche Regulierung, durch welche das Nutzungsmaß festgestellt wird, und uneigentliche, welche sich auf Art, Grundlage der Nutzung und auf die Ausübung bezieht.

Insbesondere kann die Regulierung einmal dahin gehen, daß Art und Zeit der Ausübung festgesetzt, geregelt und beschränkt werden (Art des Transports, der anzuwendenden Instrumente, Jahreszeit, in welcher die Nutzung vorgenommen wird, Dauer derselben ꝛc.). Oft auch ist Umwandlung in eine andere Nutzung zweckdienlich und notwendig [194]). Die Feststellung des Nutzungsmaßes (nach Durchschnittsbedarf, wie es die preuß. G.T.O. von 1821 § 34 verlangt; nach Rechnungsausweisen oder nach dem Urteil

194) Vgl. d. preuß. A.L.R. I. 19 § 17, 20; das bad. Ges. § 111, nach welchem, wenn infolge von Verminderungen des nachhaltigen Bestandes oder von Kulturveränderungen eine bestimmte Holzart nicht mehr abgegeben werden kann, der Berechtigte Entschädigung oder Verabfolgung einer anderen Holzart fordern kann; das bayer. Ges. Art. 26, welches bei beabsichtigter Aenderung von Holz- und Betriebsart die Umwandlung des bisherigen in einen andern entsprechenden Forstnutzungsbezug gestattet.

von Sachverständigen, wie es im bayer. Ges. Art. 27 gefordert wird) kann unmittelbar erfolgen, indem Holzart, Sortiment, Menge, Viehzahl ꝛc. bestimmt werden, oder mittelbar, indem nicht die Menge, sondern die Grundlagen des Nutzungsmaßes festgestellt werden, z. B. wo ein festes jährliches Maß nicht zulässig ist, wie bei Bauholz, Weide ꝛc. [195]). Insbesondere gestatten die Gesetze eine zeitweilige oder dauernde Einschränkung in Menge oder Fläche bei Unzulänglichkeit des Waldes [196]) oder bei beabsichtigtem Uebergang zu einer anderen Holz- oder Betriebsart [197]).

Dagegen wird der Umfang der Berechtigung nicht eingeengt bei der sog. Freilegung der Fläche, d. h. der Beschränkung der Ausübung auf bestimmte zulängliche Waldteile mit Befreiung anderer. Diese Freilegung ist entweder eine selbständige, sie tritt auf Antrag des Belasteten ein, wenn auf der verbleibenden oder überhaupt ausgewiesenen Fläche die Berechtigung in angemessener Weise ausgeübt werden kann [198]), oder sie erfolgt bei Teilablösungen, wenn von mehreren bei einer Berechtigung beteiligten Personen ein Teil abgefunden wird [199]).

§ 125. Die Regulierung ist im allgemeinen am Platze, wenn sie im Interesse der Walderhaltung und einer guten Wirtschaft notwendig ist, ohne daß eine Ablösung sich als zulässig erweist [200]).

Sie schützt gegen rechtliche Verwickelungen, insbesondere bei einem Zusammentreffen mehrerer Berechtigungen, gegen Erweiterung durch Verjährung [201]), ermöglicht die Erhaltung des Waldes und sichert freiere wirtschaftliche Beweglichkeit für Eigentümer [202]) und Berechtigten (Verkauf, wenn vorteilhaft, Gebrauch von Ersatzmitteln).

Zu unterscheiden sind nun die allgemeinen im öffentlichen Interesse erlassenen Anordnungen und die besonderen von Fall zu Fall eintretenden Regulierungen.

Die ersteren sind teils im Interesse der Sicherheit und des allgemeinen Waldschutzes erlassene Anordnungen über Nutzungszeit, Nutzungsart, Pflege der Schonungen ꝛc. [203]). Teils sind sie wirkliche Regulierungen mit dem ausgesprochenen Zweck, Hindernisse zu beseitigen, welche dem Gedeihen der Forstwirtschaft im Wege stehen. So wird mit oder ohne besondere Beschränkung die Berechtigung, ihr Umfang oder ihre Ausübung dem Zwecke des Forstbetriebs untergeordnet und eine dementsprechende Regelung allgemein angeordnet oder dieselbe auch der Verwaltung, bezw. dem Waldbesitzer anheimgestellt [204]).

Die besondere nach Bedarf von Fall zu Fall eintretende Regelung ist entweder eine freiwillige, auf Vereinbarung beider Beteiligten beruhende [205]) oder sie erfolgt unter Anwendung von Zwang und zwar teils von amtswegen [206]), teils auf Antrag (Provokation)

---

195) Preuß. G.T.O. von 1821 § 166 ff., bad. Ges. § 102, 107, bayr. Ges. Art. 27, Meining. Ges. Art. 17, Hessen, Ges. v. 1814.

196) Meiningen Art. 15, Bayern Art. 25, Oesterr. Ges. § 21, preuß. A.L.R.

197) Bayer. Ges. Art. 26.

198) Preuß. A.L.R. I. 22 § 29 u. 81; G.T.O. v. 1821 § 174.

199) Zulässig in Preußen (G.T.O. v. 1821 § 115), nicht so in Bayern.

200) Oesterr. Ges. § 4.

201) Das österr. Gesetz § 15 verlangt urkundliche Feststellung.

202) Preuß. A.L.R. I. 22 § 80, Bayr. Ges. Art. 26.

203) Preuß. A.L.R. I. 22 § 103—106, 226, G.T.O. v. 1821 § 174, Bayer. Ges. Art. 23—25, Bad. Ges. § 32—56; 100—103, Oesterr. Ges. § 9 ff., Schweiz. Ges. Art. 20, Code for. Art 65 ff.

204) Westf. Dekret v. 1808, Art. 175, Preuß. A.L.L. I. 22 § 80, L.K.E. v. 1811 § 28, Bad. Ges. § 102, Oesterr. Ges § 4 u. 22, wo insbesondere verlangt wird, daß die als Gegenleistung bestehenden Naturalarbeitsleistungen der Berechtigten jedenfalls in eine jährliche Geldabgabe verwandelt werden. Nach § 17 ist das Recht auf Raff-, Klaub-, Stock-, Wurzelholz nur dann auf ein bestimmtes Maß zu regulieren, wenn es der Verpflichtete begehrt, während alle anderen Holzungs- und Holzbezugsrechte auf eine bestimmte Holzabgabe unter Bezeichnung des Bezugsortes reguliert werden mußten.

205) Das preuß. A.L.R. I. 22 § 236 kannte nur eine solche für Bauholz, in Bayern soll möglichst eine gütliche Ausgleichung angestrebt werden; ähnlich im Oesterr. Ges. § 9.

der Beteiligten. Meist wird ein solches Antragsrecht nur dem Belasteten eingeräumt [207]), in einigen Ländern ist es aber auch dem Berechtigten zugestanden worden [208]), während nach der preuß. G.T.O. von 1821 § 171 ff. bei vermischten, mit gegenseitigen Dienstbarkeiten belasteten Ländereien ¼ der Berechtigten zur Antragstellung erforderlich ist.

Ist die Notwendigkeit der Regulierung nicht gerade durch den Berechtigten verschuldet und wird derselbe durch die Regulierung verkürzt, so ist die Gewährung einer Entschädigung am Platze, wie dies auch in der Gesetzgebung anerkannt ist.

Das österr. Ges. § 21 weist auf den ordentlichen Rechtsweg hin, auf welchem Ansprüche für Schadenersatz geltend zu machen sind, das bayer. Ges. Art. 25 stellt für zeitweilige Ermäßigungen von Berechtigungen, welche die nachhaltige Bewirtschaftung des Waldes beeinträchtigen, eine Entschädigung nur in Aussicht, wenn der Belastete die Ermäßigung durch unnachhaltige Wirtschaft veranlaßt hat. Nach Art. 26 ist bei Aenderungen von Holz- oder Betriebsart eine Entschädigung durch Umwandlung in einen anderen Forstnutzungsbezug oder in Geld zu leisten; vgl. ferner das preuß. A.L.R. I. 22 § 81, die G.T.O. v. 1821 § 175 u. 176, das bad. Ges. § 103.

6) Die Ablösung.

§ 126. Eine vollständige Lösung des Verhältnisses zwischen Belasteten und Berechtigten erfolgt durch die Ablösung oder Aufhebung gegen Entschädigung [209]). Die freiwillige, auf freier Uebereinkunft beider Teile beruhende Ablösung tritt in Wirklichkeit nur selten ein [210]). Trotzdem wird für dieselbe in mehreren Ländern Prüfung auf ihre Zulässigkeit verlangt, teils damit die Rechte Dritter gesichert werden können, teils aber auch im öffentlichen Interesse, eine Beschränkung, welche praktisch wenig Sinn hat [211]).

Sollen Ablösungen in größerem Umfange vorkommen, so ist ein Gesetz nicht zu entbehren, welches die Anwendung von Zwang ermöglicht und Grundsätze über die Gewährung von Entschädigungen und deren Berechnung aufstellt, wie auch die Rechte Dritter genügend wahrt [212]). In einigen Ländern hat man die Ablösung überhaupt unmittelbar durch Zwang herbeigeführt (Amtsablösung) [213]) oder man hat sie befördert, indem man eine bestimmte Frist für die Ablösung festsetzte, nach welcher die Berechtigungen erloschen sein sollten [214]).

Sonst findet die zwangsweise Ablösung nur von Fall zu Fall, auf grund eines

---

206) G.T.O. v. 1821 § 169 bei allen neuen Feldeinteilungen, österr. Ges. § 6.

207) Preuß. A.L.R. I. 22 § 29, § 235, G.T.O. von 1821 § 166, 168, 174, unbeschadet der Rechte, welche Hute- und Holzungsberechtigte bei übertriebener Einschonung dieser gegenüber geltend machen können; Waldeck, Ges. Art. 38, Meiningen, Ges. Art. 15 für zeitweise Ermäßigungen, ebenso Bayern, Art. 25, Baden, Ges. § 107, Hessen, Ges. v. 7. Sept. 1814 für Fixierung ungemessener Beholzigungsrechte.

208) Bayern, Art. 27 für Umwandlung ungemessener Berechtigungen in gemessene, ebenso Meiningen, Art. 17, mit Ausnahme von Bauholz, ferner Bayern, Art. 32 für Umwandlung von Natural-, Holz- oder Waldfrohnen als Gegenleistungen von Forstberechtigungen in feste Geldabgaben.

209) Sächs. Ges. v. 1832 § 20, „Loskauf“ in der Schweiz.

210) Dieselbe bildet in Bayern (Art. 29) die Regel, insbesondere aber kann die Staatsforstverwaltung nur auf gütlichem Wege Ablösungen erstreben.

211) So in Sachsen § 2 des Ges. v. 17. März 1832 im Interesse Dritter, im preuß. Ausführungsges. zur G.T.O. § 25 wurde behördliche Bestätigung verlangt, ähnlich in mehreren anderen Ländern. Nach dem österr. Patent v. 5. Juli 1853 § 9 sollte ein Uebereinkommen der Parteien nur beanstandet werden, wenn dadurch Bestimmungen des Patentes, insbesondere die Rücksichten der Landeskultur verletzt würden, oder wenn begründete Hindernisse in Absicht auf die Durchführung bestünden.

212) Oesterr. Ges. § 29; preuß. A.L.R. I. 17 § 332—334.

213) So in Oesterreich für bestimmte Berechtigungen nach § 6 des Ges. v. 1853, in Bayern (Art. 32) mußten Natural-, Holz- oder Waldfrohnen, welche die Eigenschaft von Gegenleistungen für forstrechtliche Nutzungen an sich trügen, in eine bestimmte Geldabgabe umgewandelt werden. Vgl. insbesondere auch die Bestimmungen des ital., schweizer. und des österr. Gesetzes über die auf Schutzwaldungen lastenden Berechtigungen.

214) Sachsen, Ges. v. 1851, Altenburg, Koburg, Ges. von 1850.

dahin gehenden Antrags statt. Dieselbe erstreckt sich jedoch nicht immer auf alle Arten von Berechtigungen. Die Gesetzgebung huldigt hierbei dem richtigen Gedanken, daß nur solche Rechte beseitigt werden sollten, welche sich als nachteilig erweisen. Demgemäß wurden gewöhnlich nur bestimmte Klassen von Berechtigungen als nach dem Gesetze ablöslich erklärt und zwar entweder in der Art, daß die Ablösung unbedingt erfolgt, sobald ein dahin gerichteter Antrag gestellt wird, indem schlechthin von der Voraussetzung ausgegangen wurde, daß die Berechtigung schädlich wirke [215]), oder in der Weise, daß die Ablösung nur statthat, wenn je nach Lage des Falls bestimmten im Gesetze genannten Bedingungen genügt wird (bedingte Ablöslichkeit). Die Ablösung muß im letzteren Falle auf grund örtlicher Untersuchungen als zulässig, die Berechtigung als nachteilig erwiesen werden [216]).

Zu unterscheiden sind noch die selbständig ablöslichen Berechtigungen (in Preußen unbedingt ablöslich) [217]) und die gelegentlich ablöslichen, d. h. solche, welche im Anschluß an jene abgelöst werden können [218]). Die übrigen im Gesetze nicht vorgesehenen Berechtigungen sind auch nicht ablöslich nach dem Gesetze [219]).

§ 127. Das Antragsrecht (Provokationsrecht) ist in einigen Ländern [220]) nur dem Belasteten (dem Eigentümer; dem Nießbraucher und Pächter in Preußen nur mit Genehmigung des Eigentümers) zugestanden. Man ging hierbei von dem Gedanken aus, es sei Zweck der Ablösung, nur die der Bodenkultur hinderlichen Fesseln zu beseitigen, dem Berechtigten werde sein Recht nicht nachteilig, während dem Belasteten unter Umständen aus einer für ihn mit Opfern verbundenen Beseitigung gar kein Vorteil erwachse [221]).

In anderen Ländern wurde beiden Beteiligten das Antragsrecht eingeräumt und zwar teils allgemein für alle ablöslichen Berechtigungen [222]), teils nur für bestimmte Klassen, während bei den übrigen nur der Belastete einen Antrag stellen kann. Zu gunsten des zweiseitigen Antragsrechtes wird angeführt, dasselbe werde beiden Teilen gerecht, was um so nötiger, als der Belastete doch meist der wohlhabenden und reichen, der Berechtigte in der Regel der ärmeren Klasse angehöre; auch dem Berechtigten könnten ohne sein Verschulden aus Wirtschaftsänderungen des Eigentümers Nachteile erwachsen, dann könne die Berechtigung im Laufe der Zeit an Wert verlieren, ohne daß es ihrem Inhaber möglich sei, durch geeignete Maßregeln sich gegen solche Verluste zu schützen. Die Ablösung entspreche dem Interesse beider, besonders beim Uebergang von der Natural- zur Geldwirtschaft

---

215) Gedanke, welcher der preußischen Agrargesetzgebung seit 1811 bezw. 1821 zu grunde liegt.

216) Gedanke des preuß. A.L.R. Nach dem österr. Ges. § 5 findet die Ablösung nur dann entweder ganz oder wenigstens teilweise statt: a) wenn und inwieweit durch Ablösung und durch die Art derselben der übliche Hauptwirtschaftsbetrieb des berechtigten oder des verpflichteten Gutes nicht auf eine unersetzliche Weise gefährdet wird; b) wenn und inwieweit nicht überwiegende Nachteile der Landeskultur herbeigeführt werden; und c) wenn Berechtigte und Verpflichtete nicht die Regulierung vorziehen. In Frankreich (Elsaß) ist nach Art. 64 des Code for. zu prüfen, ob die Weide nicht unentbehrlich, in Hessen, ob die Ablösung nach den wirtschaftlichen Verhältnissen der Gegend und der Interessenten zulässig, in Braunschweig, ob sie staatswirtschaftlich ratsam ist, in Baden (§ 135), ob nicht der Nahrungsstand des Berechtigten leidet. Aehnliche Bestimmungen in Sondershausen, Lippe-Sch., Meiningen, in der G.T.O. für Hannover § 26, im Schweiz. Ges. v. 1876 Art. 14.

217) Preuß. G.T.O. v. 1821 § 2, Ergänzungsges. v. 1850 Art. 1, rhein. G.T.O. v. 1850 § 1.

218) G.T.O. v. 1821 § 142; rheinische G.T.O. § 4, Ges. für Lippe-D.

219) Sie sind jedoch in Preußen (G.T.O. § 174) regulierungsfähig.

220) Preuß. A.L.R., Bayern, Art. 30 für Holzberechtigungen, welche allein gesetzlich ablösbar sind, Lippe-D., Baden § 134, 135, Hessen, Ges. v. 1814, Oldenburg, Frankreich (Elsaß) Art. 63.

221) Vgl. Pfeil S. 69, 1844 S. 52, Kr.Bl. Bd. 26. I. S. 194, Bd. 31. II. S. 36, dagegen Forstpolizeigesetze S. 237, Albert S. 191, v. Berg S. 189 u. a.

222) Preuß. G.T.O., Sächs. Ges. v. 1832, Koburg, Gotha, Anhalt, Meiningen, Altenburg, Rudolstadt, Reuß j. L., Lippe-S., Württemberg 1873, Weimar, Hannover 1856 für die Weide, Braunschweig für Weide und gewisse Holzberechtigungen, Sondershausen bei Streu nur der Belastete.

(Lette), endlich habe die Zweiseitigkeit des Rechtes eine raschere Aufhebung der doch im allgemeinen als schädlich anerkannten Rechte zur Folge [223]).

Um nun zu verhüten, daß nicht etwa dem Provozierten (Provokat) einseitig aus der Ablösung ein Nachteil erwachse, hat man ihm vielfach besondere Rechte zugestanden und zwar meist nur dem Belasteten, wenn der Berechtigte den Antrag stellt, in einigen Ländern aber auch dem Berechtigten [224]).

So wurde dem Verpflichteten das Recht zugestanden, die Art und Weise zu bestimmen, wie die Ablösungssumme zu berechnen sei, ob nach dem Nutzen, welchen der Berechtigte aus seinem Rechte zog, oder nach dem Vorteil, welcher dem Eigentümer aus der Ablösung erwächst. Nicht immer führen beide Berechnungsarten zum gleichen Ergebnis; es kann z. B. vorkommen, daß der Belastete den Gegenstand der Nutzung gar nicht oder nur mit verhältnismäßig hohen Kosten zu gute machen kann, während der Berechtigte für die Gewinnung nur wenig Aufwendungen zu machen hat (anderweit nicht verwendbare Kräfte, persönlich günstige Lage zum Walde, örtlicher und wirtschaftlicher Zusammenhang).

Doch verschwinden solche Unterschiede mehr und mehr mit Entwickelung von Verkehr und Kultur.

Dann durfte der Provozierte unter den gesetzlich zulässigen Abfindungsmitteln das ihm passende bestimmen, endlich wurde auch (Braunschweig) für ihn die Entschädigungssumme um einen bestimmten Prozentsatz ermäßigt.

Teilablösungen (Ablösung eines Teiles von mehreren Berechtigten oder Ablösung einzelner von mehreren an verschiedenen Grundstücken zustehenden Berechtigungen) finden in Braunschweig nur statt, wenn aus solchen den verbleibenden Berechtigten kein Nachteil erwächst, in Reuß j. L. (Ges. v. 27. Jan. 1858), wenn der Berechtigte den Antrag auf alle Grundstücke gleicher Art erstreckt, an denen ihm die Berechtigung zusteht. Vgl. dagegen die preuß. G.T.O. von 1821 § 20.

Nach der preuß. G.T.O. v. 1821 § 19, 86, 94, 114 hatte, wenn bei einseitigen Dienstbarkeitsrechten der Berechtigte auf Ablösung antrug, der Belastete die Wahl der Entschädigungsart (Land, Rente oder Kapital), sowie die Wahl, ob er nach dem Nutzungsertrag der Dienstbarkeit oder nach dem Vorteil, welcher ihm nach der Aufhebung erwuchs, entschädigen wolle. Diese Bestimmungen sind durch Art. 9 d. Erg.-Ges. v. 2. März 1850 aufgehoben und es bleibt nur bei Forsten dem provozierten Besitzer des belasteten Waldes die Wahl zwischen der Entschädigung nach dem Nutzungsertrag oder nach dem Vorteil. Die Höhe der Entschädigung darf jedoch im letzteren Falle den Nutzungswert nicht übersteigen. Das Erg.-Ges. hatte außerdem noch die Zahl der ablösbaren Berechtigungen vermehrt, dann war die Verpflichtung des Waldbesitzers zur Gewährung von Land nicht mehr so ausgedehnt wie früher. Infolge hiervon haben die Ablösungen seit 1850 erheblich zugenommen.

Aehnlich in Schwarzburg-R. und Lippe-Sch., dann in Sachsen (Ges. v. 1832 § 30 ff.), Sachsen-Weimar und Altenburg mit der weiteren Bestimmung, daß bei Beantragung durch den Belasteten die Berechnung nach dem Nutzwert für den Berechtigten zu erfolgen hat. Der Berechtigte konnte in Sachsen, wenn er provoziert wurde, Kapital statt Geldrente verlangen.

Die Möglichkeit der Zurücknahme eines einmal gestellten Antrags ist in der preuß. G.T.O. nicht vorgesehen. Sie ist jedenfalls zulässig, so lange keine vertragsmäßige Uebereinkunft in den Verhandlungen stattgefunden hat (anders bei Reallasten nach § 95 des Ges. v. 1850), ebenso in Lippe-D. (Ges. v. 1850 § 14), doch hat der Provokant die entstandenen Kosten zu tragen.

Das Recht der Antragstellung kann nach der preuß. G.T.O. v. 1821 nicht erlöschen (§ 26), dagegen kann eine Gemeinheitsteilung durch Vertrag und Willenserklärung für eine gewisse Zeit (bis 10 Jahre) ausgeschlossen werden (§ 27).

§ 128. Der Bemessung des Ablösungsbetrags hat zunächst eine Feststellung des Umfangs der Berechtigung vorherzugehen. Die Berechnung kann nun auf zwei Wegen erfolgen:

1. Die Berechnung nach dem Reinertrag der Berechtigung, welche

223) Vgl. insbesondere die Begründung zum preuß. Ges.-Entw. von 1850, die Kommissionsverhandlungen bei Lette und v. Rönne, ferner Pfeil, dann die Berichte über die Versammlungen deutscher Forstwirte zu Bamberg 1877 und Dresden 1878.

224) Sächs. Ges. v. 1832, Weimar, Altenburg.

nach der preuß. G.T.O. von 1821 die Regel bilden soll. Dieselbe ist dann eine sehr schwierige, wenn Preise, Erträge und Kosten nicht unmittelbar gegeben sind, sondern erst auf Umwegen durch Vergleichung mit Ersatzmitteln unter der oft sehr mißlichen Zurückführung auf andere Güte und Beschaffenheit ermittelt werden müssen.

Die Feststellung des Rohertrags ist bei bestimmten Berechtigungen mit geringeren Schwierigkeiten verbunden. Anders ist dies bei Rechten, welche nach Menge und Zeit unbestimmt sind.

Bei denselben kann einmal die seitherige Ausübung zu grunde gelegt werden (besonders wenn der Berechtigte verkaufen durfte) und zwar mit unmittelbarer Bemessung an der Hand erfolgter Aufzeichnungen, indem eine bestimmte Zeitdauer unterstellt wird, für welche zu rechnen ist (rechtskräftige Verjährungsfrist, bestimmte Anzahl von Jahren, letzteres in Oesterreich § 11), und indem ferner nur eine normale Ausübung innerhalb der gesetzlich zulässigen Grenzen angenommen wird[225]), oder mit mittelbarer Bemessung, indem die Berechnung nach den zu Gebote stehenden Arbeitskräften, Transportmitteln, nach der Entfernung, Viehzahl, Durchwinterung 2c. erfolgt[226]). Fehlen brauchbare Nachweisungen, so ist in Oesterreich (§ 11) durch Sachverständige die Ergiebigkeit der Berechtigung einzuschätzen.

Dann kann die Berechnung nach dem Bedarf des Berechtigten erfolgen. Dieselbe wird durch die Unbestimmtheit des Begriffes erschwert. Einige Schriftsteller verlangen, es dürfe der Bedarf sich nur auf das Notwendige beschränken[227]). Doch ist auch der Begriff des Notwendigen kein unbedingter. Dann ist nicht abzusehen, warum Sitte und Gewohnheit, deren Einfluß ohnedies unmöglich ausgeschieden werden kann, nicht mit berücksichtigt werden sollen[228]). Weitere Schwierigkeiten bereiten zeitliche Aenderungen. Der Einfluß von Schwankungen läßt sich durch Durchschnittsrechnungen begleichen, dagegen liegt die Sache nicht so einfach und klar bei Aenderungen, insbesondere Erhöhungen des Bedarfs, wie sie im Laufe der Zeit eingetreten sind (Größe der Familie, Gesindezahl, Wirtschaftsänderungen). Je nach dem Rechtstitel ist der Bedarf zur Zeit der Begründung der Berechtigung, der jetzige (Verjährung innerhalb der rechtlich zulässigen Grenzen) oder auch eine noch in Aussicht stehende Bedarfsänderung zu unterstellen.

Vom Bedarf kommen die eigenen Mittel des Berechtigten in Abzug[229]). Ferner würde bei Waldunzulänglichkeit eine Ermäßigung einzutreten haben, bei Unglücksfällen aus Gründen der Billigkeit, weiter müßte, wenn mehrere Grundstücke in gleicher Weise verpflichtet sind, eine verhältnismäßige Verteilung stattfinden.

§ 129. Die Art und Weise, wie der Preis des Naturalertrags zu bemessen sei, ist nicht überall gesetzlich geregelt.

So ist in Preußen hierfür kein bestimmtes Verfahren angegeben. Nach § 56, 63, 77 der G.T.O. v. 1821 soll die Abfindung eine solche sein, daß sich der Berechtigte mittelst der erhaltenen Entschädigung auch späterhin die Nutzung zu verschaffen im stande ist. Nach § 88 soll die Abschätzung nach dem Nutzen geschehen, welchen die Sache jedem Besitzer gewähren kann.

Stehen Marktpreise zu Gebote, so ist, um Schwankungen auszugleichen, ein zeitlicher Durchschnitt zu berechnen, ebenso aber auch müßte die Möglichkeit von Aenderungen be-

225) Preuß. L.K.Edikt § 12, G.T.O. von 1821 § 92, nach welcher weder die Fahrlässigkeit eines oder des anderen seitherigen Besitzers, noch dessen ungewöhnlicher Fleiß in der Benutzung des Rechtes auf die Wertbestimmung Einfluß haben soll. Oesterr. Ges. § 12, § 25.

226) Preuß. A.L.R. I. 22 § 90 ff., G.T.O. von 1821 § 30 ff.

227) G. L. Hartig, Pfeil I. S. 117, Kr.Bl. Bd. 29, I. S. 143, in neuerer Zeit Ney u. a.

228) Nach dem bayer. Ges. Art. 28 ist bei Bauholzberechtigungen, welche nicht auf ein bestimmtes Maß festgesetzt sind, der Berechtigte gehalten, jedesmal vorerst den Bedarf und nachfolgend die wirkliche Verwendung auf Verlangen des Verpflichteten genügend nachzuweisen. Dieser Nachweis geschieht durch die vom Berechtigten beizuschaffenden Ueberschläge anerkannter Bauverständiger (vgl. die Allg. Vollzugs-Vorschriften § 6).

229) Nach der preuß. G.T.O. von 1821 § 52 u. 54 nur solche, die wirklich benutzt wurden, dann Art. 4 des Erg.-Ges. v. 1850.

rücksichtigt werden. Oft freilich sind bei Waldgrundgerechtigkeiten keine Marktpreise zu ermitteln (Streu, Plaggenhieb ꝛc.). In diesem Falle kann man sich helfen durch Unterstellung eines geeigneten Ersatzmittels, wobei freilich wieder je nach der Güte eine meist nur gutachtlich einzuschätzende Erhöhung oder Minderung einzutreten hätte (z. B. Prügelholz statt Raff- und Leseholz, Stroh statt Waldstreu ꝛc.).

Von dem ermittelten Betrage sind abzuziehen die Kosten, welche der Berechtigte für Benutzung seines Rechtes aufzuwenden hat, sowie die Gegenreichnisse, insofern sie als Zubehör der abzulösenden Berechtigung betrachtet werden. (Rücksicht auf Möglichkeit anderweiter Verwendung von Kräften und Mitteln.)

Leistungen, welche als selbständig bestehende Reallasten erklärt sind, können nach der preuß. G.T.O. nicht als Gegenreichnisse angesehen werden und sind demgemäß auch nicht nach der G.T.O. abzulösen.

Bei richtiger Rechnung stimmt der auf diesem Wege ermittelte Betrag mit den Aufwendungen überein, welche später zur Bedarfsdeckung erforderlich sein werden.

Ist z. B. der Preis am Wohnorte des Berechtigten = 12, mußte für Zugutemachung eine Arbeit aufgewandt werden, die in Zukunft zu 6 ausgewertet werden kann, so sind nur 6 zu entschädigen; 6 können in Zukunft anderweit verdient werden.

§ 130. Schwierigkeiten bereitet die Bestimmung des Zinsfußes, mit welchem die ermittelten Renten zu kapitalisieren, bezw. die Zukunftsrenten zu diskontieren sind. Ist nach menschlichem Ermessen keine Aenderung der Erträge der Berechtigung zu erwarten, so würde auch bei Unterstellung der jetzigen Preise und Erträge der Zinsfuß entsprechend zu erhöhen oder zu erniedrigen sein.

Daß mit Zinseszinsen zu rechnen sei, wenn Beträge, welche zu verschiedenen Zeiten eingehen oder zu verausgaben sind, mit einander verglichen werden sollen, wird heute allgemein zugestanden. Früher waren viele Schriftsteller anderer Ansicht. Auch Pfeil (S. 103) erklärte sich gegen Anwendung der Zinseszinsrechnung, um jedoch S. 299 ff. diese seine eigene Forderung zu bekämpfen. Danckelmann meinte in Bamberg 1877 (Versammlungsbericht S. 173), es dürfe der Berechtigungszinsfuß nicht geringer als der Waldzinsfuß angenommen werden, weil die Eigentumsrente mehr wert sei, als die Rente aus einem abgeleiteten Einkommen (? Lehr, dagegen ist Danckelmann vollständig beizustimmen, wenn er der Ansicht ist, unter Umständen müsse der Berechtigungszinsfuß höher sein, als der Zinssatz für sichere Gelddarlehen). Gleicher Ansicht waren Bernhardt und Urich, welcher meinte, man dürfe in dem Augenblicke, wo man sich anschicke, die Servitutrente ein für allemal abzustellen, nicht auf ihre Unsterblichkeit hinweisen (gleichsam als ob die Ablösung eine Art Beraubung sein sollte! Lehr). Praktisch wird ja in vielen Fällen eine Ertragsminderung zu erwarten sein. Alsdann beanstanden die waldfreundlichen Forstleute keineswegs eine Erhöhung des Zinssatzes, ebenso ist aber auch bei Ertragssteigerungen eine Ermäßigung am Platze und zwar grundsätzlich, ohne daß bestimmte Schranken gesteckt werden. Wird z. B. durch eine Bauholzberechtigung alles Nutzholz eines Waldes in Anspruch genommen, ohne daß der Eigentümer seinen Wald verbessern kann, so lange die Berechtigung auf ihm lastet, ist ferner für Nutzholz eine Preiserhöhung, für Brennholz eine Minderung zu erwarten, so wäre es denn doch unbillig, die Berechtigung mit einem höheren Zinsfuß zu kapitalisieren. Liefert der belastete Wald 50% des jetzigen Ertrags an Nutzholz und 50% an Brennholz, hat der Preis des ersteren fortan das Bestreben, um 2% zu steigen, der des letzteren aber um 1% zu fallen, so würde, wenn der Zinssatz für sichere Gelddarlehen gleich 3,5% ist, der Waldzinsfuß zu 2,25, der Berechtigungszinsfuß aber zu 1,5% anzunehmen sein. Der Berechtigte hat 75% von dem Kapitale zu beanspruchen, zu welchem der belastete Wald zu veranschlagen ist, während der Eigentümer nachher durch Verbesserungen (Rodung, Uebergang zu anderer Holz- und Betriebsart) noch besondere Vorteile ziehen kann.

Um die Schwierigkeiten der Zinsfußbestimmung zu mindern, hat man vorgeschlagen, Grenzen festzusetzen, innerhalb deren der Zinsfuß nach Lage des Falles bestimmt werden sollte (Danckelmann: 3,5—6 %), während andere (z. B. Urich) die Bestimmung allgemein „den Ständen" (Gesetzgebung!) überlassen wollen. Das letztere Verfahren ist das einfachste, muß aber von denen grundsätzlich verworfen werden, welche den Waldzinsfuß je nach der Möglichkeit der Aenderung von Preis- und Kostensätzen ꝛc. bemessen wollen.

Das österr. Ges. § 27 schreibt eine Kapitalisierung des Reinertrags der Berechtigung mit dem 20fachen (5%) vor.

§ 131. 2. Der Entschädigungsbetrag kann ferner nach dem Vorteil be-

messen werden, welcher dem Belasteten aus der Ablösung erwächst, sei es, daß er den Gegenstand der Berechtigung nun selber nutzt, oder sei es, daß infolge der Entlastung des Waldes die Rentabilität desselben gesteigert wird. Diese Berechnung ist oft sehr schwer, dann kann auch leicht der Vorteil, welcher aus dem freien Eigen zu ziehen ist, den gesamten seitherigen Ertrag des belasteten Waldes übersteigen, ein Umstand, der ja wesentlich mit den Erlaß von Ablösungsgesetzen bewirkt hat. Darum bestimmt auch Art. 9 des preuß. Erg.-Ges. v. 1850 mit Recht, es dürfe die Höhe der Entschädigung den Nutzungswert der Berechtigung nicht übersteigen.

§ 132. Höhe und Art der Abfindung, welche dem Berechtigten gewährt wird, sollen im allgemeinen so bestimmt sein, daß aus der Ablösung kein Nachteil für die Landeskultur erwächst [230]).

Ebensowenig dürfte ein Nachteil oder eine Erschwerung für eine der beiden Parteien entstehen. Für den Berechtigten soll die Entschädigung eine angemessene sein, ihm vollen Ersatz bieten, er soll in der Lage sein, den Gegenstand, welchen er erhält, wirtschaftlich und ohne besondere Belästigungen und Störungen für seinen seitherigen Wirtschaftsbetrieb auszunutzen [231]), ebenso aber dürfte für den Verpflichteten die Aufbringung nicht allzu erschwert, es müßte ihm möglich sein, auch nach der Ablösung die ihm verbleibenden Güter in angemessener Weise wirtschaftlich auszunutzen.

Als Abfindungsmittel können in Betracht kommen:

1. Geld und zwar a. Kapital (bar oder gegen Sicherstellung, Oesterr. Ges. § 9) oder b. als Rente (feste, veränderliche; ewige, Zeitrente; ablösliche, unablösliche Rente).

2. Naturalien (Oesterr. Ges. § 9) und zwar a. als Naturalrente (Sachsen § 30 jährliches Holzdeputat bei Holzungsrechten) oder als b. Land (zur Holzzucht oder anderweit nutzbar).

Bei freier Einigung der Beteiligten kann die Art des Abfindungsmittels ganz nach Lage des Falls bestimmt werden. Das österr. Ges. § 9 verlangt jedoch ausdrücklich, daß das Uebereinkommen nicht gegen die Bestimmungen des Gesetzes verstoße und nicht mit den Interessen der Landeskultur im Widerspruch stehe. In den oben erwähnten Fällen hängt die Bestimmung von der Wahl des „Provokaten" ab. In anderen, wenn keine Einigung zu stande kommt und kein einseitiges Wahlrecht zugestanden wird, trifft das Gesetz bestimmte Festsetzungen und zwar entweder ganz allgemein, so daß nur eine Art ausschließlich für alle Berechtigungen [232]) oder je eine bestimmte für verschiedene Berechtigungen [233]) in Betracht kommt, oder bestimmte Arten nicht zugelassen werden [234]), oder so daß je nach Lage des Falles unter gewissen Voraussetzungen bestimmte Arten überhaupt oder als Ergänzung Anwendung finden [235]), oder daß die Abfindung überhaupt nach den wirtschaftlichen Verhältnissen [236]), indem deren Beurteilung der Behörde überlassen [237]) bleibt, oder nach den rechtlichen Verhältnissen [238]) geregelt wird.

230) In Preußen sind die Auseinandersetzungsbehörden befugt, aus landespolizeilichen Rücksichten die Entschädigung in Rente anzuordnen, auch wenn die Beteiligten sich über Landabfindung einigen, eine bei der früheren Lage der Gesetzgebung etwas sonderbare Bestimmung, welche in anderen Ländern wenigstens mit den allgemeinen gesetzlichen Anforderungen, die an die Waldwirtschaft gestellt werden, im Einklang steht.

231) Vgl. das preuß. A.L.R. I. 17 § 348, dann die preuß. G.T.O. v. 1821 § 56, 57, 58 und 59, ferner das österr. Ges. § 30 zc.

232) Land in Hessen, Geld in Württemberg, Gotha; in Oldenburg Geld als Regel, vgl. auch die Ges. für S.-Weimar, Altenburg, Meiningen.

233) Baden und Frankreich Wald bei Holzberechtigungen, sonst Geld, in Lippe-D. unbestandener Boden bei unentbehrl. Weide, Geld bei Mast zc. Zu erwähnen sind ferner die Ges. für Anhalt, Lippe-Sch., Braunschweig.

234) z. B. in Württemberg kein Land bei Weide, Streu und Gräserei.

235) Vgl. die preuß. G.T.O. von 1821 § 66. In Hessen Geld als Ausgleichungsmittel.

236) Oesterreich § 5 u. 14.

237) Rudolstadt.

238) Bayern, Art. 26 u. 30.

§ 133. Die **Abfindung in Geld** hat den Vorteil, daß sie den Berechtigten volle freie Verwendung gestattet und das Waldeigentum ungeschmälert läßt. Dagegen kann sie auch leicht zu unwirtschaftlicher Verwendung anreizen, sie rüttelt (im Gegensatz zur Landabfindung) an der Seßhaftigkeit der Bevölkerung, dann sind unter Umständen (unentwickelter Verkehr) nötige Nutzungen gar nicht für Geld zu haben (Weide ꝛc.). In einigen Ländern ist sie ausschließlich für alle Berechtigungen festgesetzt[239]), in anderen nur für bestimmte Arten angeordnet, bei denen die Nutzungen allgemein unwirtschaftlich (Streu) oder entbehrlich und anderweit leicht zu beschaffen oder durch andere Mittel zu ersetzen sind (Harz, Mast) oder bei Landabfindung doch nicht gewonnen werden könnten (Bauholz von kleiner Fläche)[240]), oder sie tritt nur ergänzend ein, wenn in besonderen Fällen die als Regel bestimmte Abfindung unmöglich oder unvorteilhaft sein würde (Mangel an Land, oder an Land von passender Lage und Beschaffenheit, Widerspruch mit den Landeskulturinteressen[241]).

Die Zahlung eines **Geldkapitals** hat für sich den Vorteil der Einfachheit und der vollständigen Auseinandersetzung. Sie verdient in der Regel, bei kleinen Beträgen unbedingt, den Vorzug. Die dagegen angeführten Bedenken sind bei unserem heutigen Kreditwesen und der jetzigen Verkehrsentwickelung meist ohne Belang, zumal wenn der Staat seine Hilfe zur Kapitalbeschaffung bietet. Die Annahme, das Kapital falle ganz dem jetzigen Besitzer allein zu, während die Berechtigung eigentlich allen Nachfolgern im Besitz zu gute kommen sollte, ist nur bedingt zutreffend und dann ohne weitere Bedeutung, wenn eine Ablösung wirklich gerechtfertigt ist[242]).

Die Festsetzung einer ewigen festen oder nach den jeweiligen Preisen der abgelösten Nutzung veränderlichen Geldrente steht, wie dies auch praktisch meist anerkannt ist[243]), mit den Zielen der Gesetzgebung nicht im Einklang.

Solche Renten sind darum auch mit Recht überall als ablösbar erklärt[244]).

Auch die Umwandlung einer vereinbarten Zeitrente in eine Kapitalzahlung ist heute erleichtert, indem Kreditanstalten zwischen Belasteten, welche jährliche Beträge zahlen, und Berechtigten, welche Kapital erhalten, vermittelnd eintreten.

Die Umwandlung der Berechtigung in eine **feste Naturalrente** ist eigentlich keine Ablösung, sondern eine Regulierung, insbesondere eine Fixierung, da ja die Umwandlung in eine andere Nutzung wenig vorkommen wird und auch meist nicht berechtigt sein würde. Uebrigens sind solche Naturalrenten doch meist gesetzlich ablöslich.

---

239) Württemberg für die nach d. Ges. v. 1873 ablöslichen Rechte, Baden außer bei Holzberechtigungen.

240) Vergl. die preuß. G.T.O. v. 1821 § 117, das Erg.-Ges. v. 1850 § 6.

241) Vgl. die Ausnahmen im A.L.R. I. 17 § 341 u. 342 (für Teilungen) und I. 22 § 144 (für Hütungen), ferner das österr. Ges. § 14 u. § 30, nach welchem unvermeidliche Verschiedenheiten zwischen dem Kapitalwerte des Nutzungsrechtes und des an dessen Stelle tretenden Grundes in Geld auszugleichen sind, sofern die Beteiligten sich nicht auf andere Arten einigen.

242) Nach der preußischen G.T.O. von 1821 § 75 war die Rente gegen Erlegung des fünfundzwanzigfachen Betrags ablösbar, nach Art. 8 des Erg.-Ges. von 1850 gegen den zwanzigfachen Betrag; Reallasten in Preußen früher nach dem 25fachen, nach dem Ablösungsgesetze von 1850 (§ 64) nach dem 18fachen Betrage.

243) Nach § 73 der preuß. G.T.O. von 1821 konnte die Rente in Roggen bestimmt werden. Nach § 77 mußte eine Entschädigung in Rente dann angenommen werden, wenn eine solche in Land nicht dergestalt gegeben werden konnte, daß der Berechtigte es zum abgeschätzten Wert zu nutzen vermochte, und wenn er dadurch in Stand gesetzt wurde, sich die abgelöste Nutzung zu verschaffen. Statt dieser mit den Roggenpreisen steigenden und fallenden sollten jedoch nach § 7 des Erg.-Ges. von 1850 nur feste Geldrenten bestimmt werden. Eine Vereinigung der Parteien über andere als feste Geldrenten wurde sogar für unzulässig erklärt (ebenso in der rhein. G.T.O. § 19).

244) Oldenburg, S.-Altenburg (mit einigen Ausnahmen), Braunschweig, Lippe-D., Reuß ä. L. mit dem 25fachen Betrag; in Oesterreich, Preußen, Bayern, Sachsen (seit 1859, früher 25fach), Weimar, Gotha (seit 1853 ein Abzug von 5% bei Barzahlung gestattet), Anhalt, Waldeck, Reuß j. L. mit dem 20fachen Betrag, in Meiningen, Schwarzburg-R. u. S. mit dem 18fachen Betrag. Anders bei den neuen **Rentengütern** in Posen und Westpreußen.

§ 134. Die **Abfindung in Land** war früher allgemein in der Gesetzgebung als Regel angenommen [245]), später wurde auch Geld oder ausschließlich Geld zugelassen, teils weil diese Art der Abfindung als nicht mehr so bedenklich erschien, teils um die volle Auseinandersetzung zu beschleunigen [246]).

Eine Landabfindung ist nur am Platze oder auch nur für zulässig erklärt, wenn eine Abgabe von Land (als Teil von belastetem Gelände) überhaupt, dann in einer für wirtschaftliche Ausnutzung passenden Größe, Lage und Form (Zugänglichkeit) [247]), ferner ohne wesentliche Störungen für die Wirtschaftsverhältnisse von Berechtigten [248]) und Belasteten (Mindestumfang des Restgrundstücks) möglich ist. Reicht die Fläche, welche gegeben werden kann, nicht aus, um das Guthaben des Berechtigten zu decken, so ist der Unterschied in Geld zu begleichen [249]).

Treffen diese Voraussetzungen zu, so hat die Abfindung in Land große Vorzüge. Für die wirtschaftliche Lage von Berechtigten und Belasteten treten keine wesentlichen Aenderungen ein, unter Umständen bietet die Abfindung Gelegenheit zu vorteilhaften Kulturveränderungen (Rodungen) und zur Erhöhung der Seßhaftigkeit. Auch kann sie außerdem noch in sozialer Beziehung von Vorteil sein, indem sie eine seitherige thatsächliche gleichmäßigere Verteilung des Grundeigentums in eine rechtliche umwandelt, statt daß, wie bei Geldabfindung, eine schroffere Ausgestaltung der Verteilung begünstigt wird. Die gegen die Landabfindung vorgebrachten Einwendungen gelten meist nur für den Fall, daß die erwähnten Voraussetzungen nicht zutreffen, andere sind ohne Belang (z. B. es könne die Jagd leiden, ein für unsere Frage untergeordneter Gesichtspunkt, dem übrigens durch die Jagdgesetzgebung leicht begegnet werden kann).

Grund und Boden, welcher nicht zur Holzzucht bestimmt ist.

Nach Art. 10 des preuß. Erg.-Ges. ist für Dienstbarkeitsrechte zur Weide, Gräserei, zum Mitgenuß des Holzes, zum Streuholen und zum Plaggen-, Heide- und Bültenhieb, vorbehaltlich einer anderweiten Einigung der Beteiligten, eine Entschädigung in Land nur dann zu geben und anzunehmen, wenn dasselbe zur Benützung als Acker oder Wiese geeignet ist (nach § 15 der rhein. G.-T.-O. zu jeder anderen Kulturart) und in dieser Eigenschaft nachhaltig einen höheren Ertrag als durch Benützung zur Holzzucht zu gewähren vermag.

Die Abfindung ist alsdann dem Berechtigten als Acker oder Wiese, unter Berücksichtigung der erforderlichen Kulturkosten, anzurechnen.

Die darauf befindlichen Holzbestände verbleiben dem Belasteten, welcher sie bis zu einer 3 Jahre nicht überschreitenden Frist zu räumen hat. Bis zur Räumung und Uebergabe des Landes ist dem Berechtigten eine dem Reinertrag der noch nicht abgetretenen Fläche entsprechende Geldrente zu zahlen (kurze Frist für nicht hiebsreifes Holz!).

Holzland.

Nach Art. 10 des preuß. Erg.-Ges. u. § 15 der rhein. G.-T.-O. kann bei Holz- und Streuberechtigungen der Belastete die Entschädigung in auch nur zur Holzzucht geeignetem bestandenem Forstlande mit Anrechnung der darauf befindlichen Holzbestände gewähren, wenn letztere zu einer nachhaltigen forstmäßigen Benutzung geeignet sind, doch muß die Abfindungsfläche bei Hochwald wenigstens einen Umfang von 30 Morgen (7,66 ha) haben.

Uebrigens ist die **Abfindung in Wald** nicht bei allen Berechtigungen gleich geeignet oder notwendig, sofern der Wald etwa dazu dienen soll, dem Berechtigten die seither bezogenen Nutzungen weiter zu liefern. Einen zureichenden Ersatz für eine Streuberechtigung gewährt er unter keinen Umständen, aber auch für Holznutzungen (Brenn-, Bauholz) nur unter der Voraussetzung, daß es sich um große Flächen handelt.

---

245) Preuß. A.L.R. I. 17 § 341, I. 22 § 144 bei Hütungsgerechtigkeiten, L.K.E. v. 1811, G.T.O. von 1821 § 66, G.T.O. für Lüneburg von 1802, Hessen 1814: Niemand kann gezwungen werden, Geld statt Land anzunehmen.

246) So in Preußen für die Reallasten.

247) Vgl. das hessische Ges. v. 1814, die preuß. G.T.O. v. 1821 § 56, 62, 66, das österr. Ges. § 70.

248) Preuß. A.L.R. I. 17 § 348.

249) Oesterr. Ges. § 30, entspricht auch dem Sinne der preuß. Gesetzgebung.

Wohl von diesem Gesichtspunkte aus wollte die Versammlung deutscher Forstmänner zu Dresden 1878 Waldabfindung nur bei Berechtigungen zum Bezuge von Brennholz bei Gemeinden oder Genossenschaften zulassen.

Ein unbedingter Zwang zur Waldabtretung ist darum auch zu verwerfen und sind die Gründe, welche für dieselbe im allgemeinen vorgeführt worden sind, nicht stichhaltig oder nur unter bestimmten Voraussetzungen zutreffend. Auf der anderen Seite aber sind auch die Einwendungen, welche gegen Waldabfindung geltend gemacht worden sind, doch nur für die Fälle berechtigt, in welchen Abtretung von Wald eben nicht am Platze ist (zu große Zerstückelung, ungenügender Umfang der verbleibenden Restgrundstücke, Erschwerung der Abfuhr, Störung geordneter Hiebsfolge rc.).

Demgemäß bestimmt Art. 30 des bayer. Ges., daß ausnahmsweise die Ablösung der in ein bestimmtes Maß umgewandelten Forstberechtigungen auf den Antrag des Verpflichteten eintreten kann, bei Holzberechtigungen durch volle Entschädigung mittelst Abtretung eines von Rechten Dritter freien Teiles des belasteten Waldes, wenn der abzutretende Waldteil nach Lage und Größe eines forstwirtschaftlichen Betriebs fähig bleibt und den Bedarf der bisherigen Holzberechtigung nachhaltig deckt.

Etwas über die richtige Grenze hinaus schießt der Beschluß der Dresdener Versammlung von 1878, wenn er Waldabfindung nur zulassen will, sofern eine geregelte Nachhaltswirtschaft nicht allein möglich, sondern auch durch Gesetz dauernd sicher gestellt ist, eine Forderung, welche in Oesterreich (§ 31) berechtigt ist, dagegen in Preußen auch bei dem heutigen Stande der Gesetzgebung eigentlich keinen rechten Sinn hat.

Der abzutretende Wald müßte bei gegebener Beschaffenheit von einer solchen Größe sein, daß er dem Berechtigten die gleichen Renten liefert, welche er aus seiner Berechtigung hätte ziehen können.

In Bamberg wurden 1877 hiergegen Einwendungen erhoben. Danckelmann meinte, die Eigentumsrente sei wertvoller als eine Berechtigungsrente; doch ist es ja nicht Sache der Gesetzgebung, Gefühlspolitik zu treiben. Urich war der Ansicht, bei gleicher Rente könne der Kapitalwert doch sehr verschieden sein; bei einem richtigen Rechnungsverfahren wird man aber auf solche Widersprüche gar nicht stoßen. Letztere sind hier lediglich dadurch veranlaßt, daß zeitliche Aenderungen schwer zu bemessen sind und darum bei der Betrachtung einfach nicht berücksichtigt wurden.

§ 135. Die Frage, wer die Kosten der Auseinandersetzung zu decken hat, ist in verschiedenen Ländern ungleich beantwortet.

In Bayern sind die Kosten einfach zur einen Hälfte von dem Waldbesitzer, zur anderen von dem Berechtigten zu tragen (gilt freilich für Regulierungen, wohl aber auch für Ablösungen), in Preußen (Art. 10 des Erg.-Ges. von 1850) werden die Kosten teils nach dem Vorteil, welcher aus der Auseinandersetzung gezogen wird, teils nach dem Verhältnis der Teilnehmungsrechte umgelegt, eine zwar billige Bestimmung, die aber durch ihre Unbestimmtheit oft zu Ungerechtigkeiten Veranlassung gegeben hat. In Oesterreich (§ 42) trägt das Kronland die Regiekosten, die Kosten der Grenzbeschreibung und der Vermarkung haben die Beteiligten zu bestreiten, die Kosten der Lokalkommission haben die Provokanten zu tragen, wenn sie nicht binnen bestimmter Frist den Antrag auf Ablösung gestellt haben.

§ 136. Um die Ablösungen zu fördern, hat in einigen Ländern der Staat die Kostendeckung oder auch die Entschädigung[250]) ganz oder zum Teil übernommen. Ein weiteres Förderungsmittel bildet die Gewährung von in bestimmter Frist tilgbaren Darlehen an den Verpflichteten durch Schaffung eigener Rentenbanken oder auch unter Ausgabe von einem eigenen Papiergeld (Grundrentenscheine) oder auch ohne solche[251]).

Die Neuerrichtung von Berechtigungen ist entweder schlechthin verboten[252]) oder es ist nur die Ersitzung untersagt und die Bestellung unter bestimmten Bedingungen (ungefährlich für die Landeskultur) zugelassen. Doch ist alsdann die neue Berechtigung nach Maßgabe der Gesetze ablösbar[253]):

250) Bes. bei Reallasten; Baden 1/5 bei Zehent, Oesterr. 1/3.

251) Oesterr., Hann., Sachs.-Weim., Kob., Gotha, Meiningen, Altenb., Anhalt, Braunschw., Schwarzburg-R. u. S., Reuß ä. u. j. L.

252) Bayern (Art. 34), Sachsen, Koburg, Gotha, Altenburg, Lippe-D., Baden (§ 104).

253) Oesterr. § 53, Preuß. G.T.O. v. 1821 § 2, 27, 164, Erg.-Ges. v. 1850 Art. 2 und 12, Baden, Ges. v. 31. Juli 1848 (Weiderechte nur noch auf höchstens 9 Jahre), Schwarzburg-R. § 69,

Das **Ablösungsverfahren** ist nicht überall in gleicher Weise geregelt, insbesondere sind nicht die gleichen Behörden zuständig.

So ist in Bayern, Württemberg, Baden, Hessen, Elsaß-Lothringen, Braunschweig, Koburg, Gotha, Anhalt in administrativer Beziehung die Verwaltungsbehörde zuständig, dagegen haben die Gerichte bei Streitigkeiten über das Recht und über die Entschädigung zu entscheiden. In Preußen (mit Ausnahme des linken Rheinufers) und in Oesterreich (§ 33 ff.) wurden zur Erledigung der Auseinandersetzungssachen besondere Behörden eingesetzt.

Ueber die Servitutenfrage vgl. insbesondere die über die Preußische Landes-Kultur-Gesetzgebung erschienenen Werke von **Lette** und v. **Rönne**, von **Greiff** u. a.; dann **Danckelmann**, die Ablösung und Regelung der Waldgrundgerechtigkeiten I, 1880.

3. Ordnung von Jagd und Fischerei.

§ 137. Die **Jagdordnungen** des 16. und 17. Jahrhunderts erstrebten meist Pflege und Erhaltung, seltener eine zweckmäßige Verminderung des Wildstandes. Sie verboten unweidmännisches Jagen (Anwendung von Schlingen, Fallen rc.), setzten bestimmte Zeiten für Ausübung der Jagd fest (Schonzeit), erließen außerdem aber auch Anordnungen zur Sicherung des Wildes auf seinen Standorten gegen unzweckmäßiges Verjagen, Störungen in der Setzzeit (Waldverbot rc.), über Anwendung der zum Schutze gegen Wildschaden zulässigen Mittel unter Ausschließung von für das Wild schädlichen (spitze Zäune, Hechsen und Beknüttelung der zum Verscheuchen des Wildes benutzten Hunde rc.), trafen strenge, oft sehr grausame Vorschriften gegen Wilddiebe rc.[254]).

Der dem Landwirte gebotene oder gestattete Schutz war oft ein sehr mäßiger. Ein Schadenersatz wurde gewöhnlich nicht gewährt. Wurde es doch schon als Gnade betrachtet, wenn man dem Bauer die Erlaubnis erteilte, sich „mit guter Bescheidenheit" zu schützen[255]).

Vielfach war die Jagd im Vereine mit ihren drückenden[256]) Frohnen (Fronen) und barbarischen Strafbestimmungen eine Quelle der Willkür und ein schweres Hindernis für das Gedeihen der Landwirtschaft wie für die gesamte Kulturentwickelung, und es ist darum auch der Unwille[257]), der sich gegen das Wild und damit auch gegen den Wald kehrte, geschichtlich begreiflich. Erst mildere Anschauungen, Aenderung in Wirtschaft und Verkehr, insbesondere aber in den politisch-sozialen Verhältnissen brachten eine Besserung, bis schließlich auch mit dem Regalitätsgedanken gebrochen wurde, auf grund dessen die Jagd vielfach ganz den Charakter einer Grundgerechtigkeit angenommen hatte, welche bevorrechteten Ständen durch Verleihung zugestanden worden sei.

§ 138. Der altgermanische Grundsatz, nach welchem **das Jagdrecht ein Zubehör zum Grundeigentum** ist, kam in Frankreich 1789 wieder zur Geltung. Aufrecht erhalten im Code Napoléon wurde er auch auf dem linken Rheinufer (seit 1801) anerkannt. Im übrigen Deutschland schaffte ebenfalls eine Revolution und zwar teils mittelbar, teils unmittelbar Wandel. Dabei wurden denn auch die leidigen Jagdfrohnen ebenso wie in Frankreich 1789 und zwar meist ohne Entgelt beseitigt[258]). In einigen Ländern wurde

---

Code Nap. Art. 691 schließen die Verjährung aus; ebenso das sächs. Mandat v. 30. Juli 1813, welches für etwaige Verträge außerdem Genehmigung der Behörde verlangte.

254) Vgl. hierüber insbesondere **Stieglitz** III. § 36 u. a. a. O.

255) Nach einem bekannten Ausspruch Philipps des Großmütigen sollte der Bauer, welcher sein Vieh in den Wald treibe, dafür auch dem Vieh des Fürsten (Wild) etwas gönnen.

256) **Smoler**, Forstgeschichte, will die Entstehung der Jagdfrohnen darauf zurückführen, daß die Unterthanen bei der fortschreitenden Bodenkultur und Viehzucht sich freiwillig zur Vertilgung und Hilfeleistung erboten hätten. Andere Entstehungsgründe liegen denn doch etwas näher.

257) Vgl. insbes. **Cyriakus Spangenberg**, Vom rechtmäßigen Jagen, 1561, welcher mit Eifer den „Jagdteuffel" und dessen „Knecht und Gesell", den „Scheffer-Teuffel" bekämpft. Samuel Strykius in der Vorrede zur 2. Aufl. des Corpus juris rc. von Ah. Fritschius, 1702, ferner Artikel 7 der bekannten Forderungen aus dem Bauernkriege.

258) In Württemberg wurden 1817 alle ungemessenen Jagdfrohnen als ungesetzlich erklärt,

das Jagdrecht auf fremdem Grund und Boden ohne alle Entschädigung aufgehoben[259]), in anderen wurde dagegen für Rechte, welche auf grund lästiger Verträge erworben worden seien, ein Anspruch auf Entschädigung zuerkannt, während die übrigen ohne Entgelt aufgehoben wurden[260]).

Mehrfach wurde die 1848 und 1849 beseitigte Berechtigung später wieder hergestellt, aber für ablösbar erklärt, oder es wurde nachträglich eine Entschädigung zugebilligt[261]).

Hierbei wurde nach sehr verschiedenen Grundsätzen verfahren, bald nur dem Pflichtigen (Hannover, Hessen ꝛc.), bald beiden Beteiligten das Recht der Beantragung zugestanden, in einem Lande sollten bei auf lästigen Verträgen erworbenen Rechten einfach die Gegenleistungen zurückgegeben (Hannover, Hessen), in anderen solche Rechte nach dem allgemeinen Ablösungsgesetz behandelt werden (Sachsen). Mannigfaltig waren ferner die Summen, welche für die Flächeneinheit als Entschädigung gezahlt werden sollten, wobei, da sie für große Gebiete galten, die Ergiebigkeit der Jagd nicht ausschließlich maßgebend war. In einigen Ländern wurde für die Ablösung eine Frist bestimmt (Baden: 20 Jahre), meist ausdrücklich die Neuerrichtung von Jagdrechten verboten. Wo dies nicht geschehen, sind neu entstandene Rechte nach den gesetzlichen Bestimmungen ablösbar (Hessen), so daß in Wirklichkeit keine solche wieder begründet worden sind.

§ 139. Nun hatte man bei Aufhebung des Jagdregals und der Jagdgerechtigkeiten vielfach die richtige Grenze überschritten, indem man sich im wesentlichen damit begnügte, Rechte, welche als drückend oder der Kultur hinderlich betrachtet wurden, einfach zu beseitigen, ohne eine der neuen Gestaltung der Dinge entsprechende Regelung der Jagd und ihrer Ausübung herbeizuführen[262]). Bei dieser Lage der Gesetzgebung waren nicht allein Gefahren für die öffentliche Sicherheit, Personen wie Eigentum zu befürchten, sondern es stand auch eine Vernichtung des Wildstandes zu besorgen. Hiergegen suchte man sich, ohne das Recht vom Grundeigentum zu sondern, durch Bestimmungen über die Ausübung der Jagd zu helfen[263]). Dieselben gipfeln im wesentlichen darin, daß die Jagd nicht von einer zu großen Zahl von Personen auf einem kleinen Gebiete betrieben werde. Die Ausübung des Jagdrechtes auf eigenem Gelände wird darum nur gestattet, wenn der Besitz ein bestimmtes Mindestmaß[264]) erreicht bezw. in dem mit dem Wohnhaus verbundenen Hof und Garten, dann auch auf kleineren Grundstücken, sofern dieselben eingefriedet sind, ebenso auf Seen, Teichen, Inseln ꝛc. Der Besitz soll ein zusammenhängender, nicht durch fremde Grundstücke unterbrochener sein, ein Begriff, welcher nicht überall klar gefaßt ist. Bei gemeinschaftlichem Eigentum darf die Jagd gewöhnlich höchstens nur von drei Personen ausgeübt werden; Gemeinden und Korporationen sollen das Jagdrecht auf ihrem eigenen Gelände nur durch Verpachtung oder durch einen angestellten Jäger ausüben.

---

die Kammern und auch die anderen Gutsherrn sollten solche durch Uebereinkunft mit den Dienstleuten, wenn keine Ablösung zu stande käme, in gemessene umwandeln. Schon 1652, 1670 und 1770 waren Anordnungen ergangen, welche die Jagdfrohnen in erträglichere Grenzen einschränkten.

259) z. B. Preußen, Bayern, Waldeck, Koburg-Gotha, Schwarzburg-R., Reuß ä. L. ꝛc.

260) z. B. Oesterr. Patent v. 7. März 1849.

261) z. B. Hessen-D., Schwarzburg-S., Hannover, Sachsen, Nassau ꝛc.

262) So hatte das preuß. Ges. v. 31. Okt. 1848 jedem Grundbesitzer das Recht zu jagen zugestanden und alle jagdpolizeilichen Vorschriften über Schon-, Satz- und Hegezeit aufgehoben.

263) So in Preußen durch das Jagdgesetz vom 7. März 1850, in Oesterreich durch das Patent vom 7. März 1849, ähnlich im bayer. Ges. v. 30. März 1850 (nach der bayer. V.O. v. 5. Okt. 1863 sollen die Jagden pfleglich behandelt und Gefährdungen ihrer nachhaltigen Benutzung beim Jagdbetriebe ferngehalten werden), im bad. v. 2. Dez. 1850 und vom 29. April 1886, im württemb. v. 27. Okt. 1855 und im sächs. v. 1. Dez. 1864.

264) Dieses Maß ist sehr verschieden festgesetzt, in Oesterreich auf 115 ha, in Baden auf 72 ha, in Württemberg etwa 16 ha, in Sachsen 169 ha, in Preußen schwankt es zwischen 13 und 136 ha, in Bayern ist es für das Flachland auf 82, für das Hochgebirge auf 136 ha bemessen.

Alle übrigen Grundstücke, auf denen der Jagdbesitzer zur eigenen Ausübung der Jagd nicht befugt ist, werden zu gemeinschaftlichen Jagdbezirken vereinigt, ohne daß jedoch für dieselben räumlicher Zusammenhang verlangt wird. Die Bildung solcher Bezirke steht meist den Gemeindebehörden zu, welche in mehreren Ländern nach freier Uebereinkunft mehrere Gemeindebezirke oder einzelne Teile eines solchen mit einem andern Gemeindegebiet zu einem gemeinschaftlichen Jagdbezirk vereinigen und auch mit Genehmigung der Aufsichtsbehörde je in ihrem Gebiete mehrere Jagdbezirke bilden können [265]).

Die von größeren Waldungen umschlossenen Grundstücke, welche zusammen das Mindestmaß nicht erreichen, werden in Preußen den gemeinschaftlichen Jagdbezirken nicht zugeschlagen, sondern die Besitzer sind verpflichtet, die Ausübung der Jagd auf denselben dem Eigentümer des Waldes auf dessen Verlangen gegen eine nach dem Jagdertrage zu bemessende Entschädigung zeitpachtweise zu übertragen oder sie gänzlich ruhen zu lassen; doch steht ihnen die Ausübung zu, sobald der Waldbesitzer auf die Pachtung verzichtet.

In Bayern (Art. 3) steht die Jagdbefugnis überhaupt auf umschlossenen Grundstücken, welche die nötige Größe nicht erreichen 2c., dem Eigentümer der dieselben umschließenden Ländereien zu. Die Gemeindebehörde kann die Ausübung der ihr zugewiesenen Jagd nach Erfordernis gänzlich ruhen lassen (Preußen) oder sie hat die Jagd in der Regel zu verpachten oder (und zwar in Bayern in bestimmten Ausnahmefällen, ähnlich in Baden) durch eigens bestellte Sachverständige (Jäger) verwalten zu lassen.

Für die Dauer der Pachtzeit ist in der Regel eine nicht zu überschreitende oberste, wie auch eine unterste Grenze festgesetzt, letztere um den mit zu kurzen Pachtzeiten überhaupt verknüpften Uebelstand der unwirtschaftlichen Ausbeutung (Raubwirtschaft) zu verhüten, erstere, um zu verhindern, daß nicht die Jagd thatsächlich den Charakter einer feststehenden Grundgerechtigkeit annehme.

Ebenso soll die Zahl der Pächter eine bestimmte Grenze nicht überschreiten, eine Vorschrift, welche jedoch leicht umgangen werden kann, da für die Zahl der ausübenden Jäger (Jagdgäste) in der Regel keine Schranken gesetzt sind. Die Reineinnahmen, welche Verpachtung oder eigene Verwaltung abwerfen, werden gewöhnlich nach Maßgabe der Ausdehnung ihres Besitzes an die einzelnen Grundeigentümer verteilt [266]).

§ 140. Blieb nun einer bestimmten Klasse von Grundeigentümern die Ausübung der ihnen formell zustehenden Jagd auf eigenem Grund und Boden versagt, so mußte doch geeignete Vorsorge getroffen werden, daß sie gegen allzu stark sich vermehrendes Wild und gegen Beschädigungen durch dasselbe genügenden Schutz finden. Man hat ihnen deshalb teils die Anwendung bestimmter Hilfsmittel zur Verscheuchung und Fernhaltung des Wildes gestattet, teils auch einen Anspruch auf Schadenersatz gegen diejenigen eingeräumt, welche zur Ausübung der Jagd berechtigt sind, oder es ihnen überlassen, auf dem Wege des Vertrages bei der Verpachtung der Jagd geeignete Vorkehrungen zu treffen. In der Regel kann auf erhobene Beschwerde der Grundeigentümer hin die Behörde von

265) Dies ist u a. in Bayern, ebenso in Preußen der Fall. Doch wird hier die Bildung geschlossener Jagdbezirke in Gemeinden, in welchen nicht das Dorfsystem herrscht, dadurch erschwert, daß die Besitzer isoliert belegener Höfe berechtigt sind, sich mit denjenigen Grundstücken, welche zusammenhängend den Hof ganz oder teilweise umgeben, von dem gemeinschaftlichen Jagdbezirk auszuschließen. — In Oesterreich wird auf allen übrigen „innerhalb einer Gemeindemarkung gelegenen Grundstücken die Jagd der betreffenden Gemeinde zugewiesen". — In Böhmen bildet nach dem Ges. v. 1. Juni 1866 die Gesamtheit der Grundbesitzer einer Ortschaft eine Jagdgenossenschaft, welche das ihr zustehende Recht der Jagdausübung durch einen aus ihrer Mitte zu wählenden Ausschuß von drei bis fünf Mitgliedern verwaltet. In Sachsen und in Hannover wird die Jagd von besonderen durch die Berechtigten zu wählenden Vertretern verwaltet bezw. verpachtet.

266) Im Großherzogtum Hessen und im Gebiete des ehemaligen Kurfürstentums Hessen fließt der Ertrag in die Gemeindekasse.

den Jagdberechtigten Abminderung eines übermäßigen Wildstandes verlangen und, wenn ihren Anordnungen nicht Folge gegeben wird, für deren Durchführung selber Sorge tragen oder auch den Beschädigten innerhalb gewisser Grenzen die Befugnis, sich selbst zu schützen, zugestehen.

Jeder Grundeigentümer darf in Preußen Wild durch Klappern, aufgestellte Schreckbilder, sowie durch Zäune von seinen Besitzungen abhalten und sich zur Abwehr von Rot-, Dam- und Schwarzwild auch kleiner oder gemeiner Haushunde bedienen. Auf gemeinschaftlichen Jagdbezirken, auf welchen Wildschäden vorkommen, darf die Ausübung der Jagd nicht ruhen, wenn auch nur ein einziger Grundbesitzer Widerspruch dagegen erhebt. Wenn die in der Nähe von Forsten belegenen Grundstücke, welche Teile eines gemeinschaftlichen Jagdbezirkes bilden, oder solche Waldenklaven, auf welchen die Jagdausübung dem Eigentümer des sie umschließenden Waldes überlassen ist, erheblichen Wildschäden durch das aus dem Forst austretende Wild ausgesetzt sind, so ist die politische Behörde befugt, auf Antrag der beschädigten Grundbesitzer den Jagdpächter zum Abschusse des Wildes aufzufordern. Gewährt der letztere trotzdem keinen genügenden Schutz, so kann den Grundbesitzern die Genehmigung erteilt werden, das auf ihr Gelände übertretende Wild abzuschießen oder auf erlaubte Weise zu fangen. Ein gesetzlicher Anspruch auf Ersatz des durch das Wild verursachten Schadens besteht in demjenigen (größeren) Teile von Preußen nicht, für welchen die vorstehend erwähnten Bestimmungen gelten; dagegen bleibt es den Jagdpächtern unbenommen, hinsichtlich des Wildschadens in den Jagdpachtverträgen vorsorgliche Bestimmung zu treffen. (Ebenso in Baden.) Doch ist ein Anspruch auf Schadenersatz zugestanden in Hannover, dann im Regierungsbezirk Kassel, sowie in einem kleinen Teile des Regierungsbezirks Wiesbaden. Ebenso bleibt in Bayern, wo nach der V.O. v. 5. Okt. 1863 der Wildstand in keinem Jagdbezirke eine der Land- und Forstwirtschaft schädliche Ausdehnung gewinnen darf, nach dem Gesetz, den Ersatz des Wildschadens betr. v. 15. Juni 1850, dann in Oesterreich ꝛc. den einzelnen Grundeigentümern das Recht auf Entschädigung für erlittene Wild- und Jagdschäden und deren Geltendmachung gegen die zur Jagdausübung berufenen Personen gewahrt. In anderen Ländern ist das Jagdrecht in ähnlicher Weise, wenn auch mit vielen Abweichungen im einzelnen, geregelt. Nur in Oldenburg kann ebenso wie in Frankreich jeder Grundbesitzer, auch der kleinste, die Jagd auf seinem eigenen Grund und Boden frei ausüben.

In der Schweiz ist die Jagd Staatsregal, doch wird sie nicht in eigener Verwaltung ausgeübt, sondern jeder kann gegen eine bestimmte Gebühr in einem Kanton das Recht erwerben, die Jagd vom 1. Okt. bis 31. Dez. nach Belieben auszuüben.

§ 141. Sehr verschieden sind die Bestimmungen über jagdbare Tiere und solche, welche dem freien Tierfang unterliegen, über die zur Erhaltung des Wildstandes angeordnete Schonzeit[267]), über den Handel mit Wildpret in dieser Zeit[268]), über die Lösung von Jagdscheinen, deren Preis (3 bis 20 Mk.) und die Verwendung des aus denselben erzielten Erlöses, über die Bedingungen, unter welchen die Erteilung eines Jagdscheins versagt werden kann oder versagt werden muß, über die zulässigen Arten der Jagdausübung ꝛc.

Nach dem preuß. Jagdgesetz von 1850 muß die Erteilung eines Jagdscheines folgenden Personen versagt werden: 1) solchen, von denen eine unvorsichtige Führung des Schießgewehres oder eine Gefährdung der öffentlichen Sicherheit zu besorgen ist; 2) denen, welche durch ein Urteil des Rechts, Waffen zu führen, verlustig erklärt sind, sowie solchen, welche unter Polizeiaufsicht stehen. Außerdem kann denjenigen, welche wegen eines Forst- oder Jagdfrevels oder wegen Mißbrauchs des Feuergewehrs bestraft sind, der Jagdschein, jedoch nur innerhalb fünf Jahren, nach verbüßter Strafe versagt werden.

Nach dem bayerischen Gesetze von 1850 müssen Jagdkarten verweigert werden: 1) den wegen Geisteskrankheit unter Kuratel gestellten oder notorisch Geisteskranken, 2) den unter Polizeiaufsicht Gestellten; 3) denjenigen, welche ihren Lebensunterhalt armutshalber aus öffentlichen Gemeinde- oder Stiftungskassen und Anstalten erhalten; 4) jedem, welcher wegen eines Verbrechens oder Vergehens der Fälschung, des Betrugs, Diebstahls oder der Unterschlagung verurteilt worden ist.

Dagegen können Jagdkarten verweigert werden: 1) den Minderjährigen und Verschwendern, 2) jedem, welcher wegen Bettels, rachsüchtiger oder mutwilliger Beschädigung von Bäumen, Früchten auf dem Halm, oder Pflanzungen, oder wegen Jagdfrevels bestraft worden ist; 3) jedem, welcher wegen einer fahrlässigen, durch eine Schußwaffe begangenen Tödtung oder Verwundung oder wegen des auf gleiche Weise begangenen Vergehens vorsätzlicher Körperverletzung, sowie 4) jedem, welcher

---

267) In einigen Ländern wurde die Schonzeit für die verschiedenen Wildarten ein für allemal gesetzlich geregelt, in anderen wird sie alljährlich durch die Verwaltungsbehörde festgesetzt, wie z. B. in Frankreich.

268) Der Handel mit Wildpret und zwar in der Regel nur der Verkauf, bisweilen auch der Kauf, ist in der Schonzeit meist verboten, in England ist derselbe überhaupt konzessionspflichtig.

wegen Verletzung der persönlichen Sicherheit durch Selbsthilfe oder Störung des häuslichen Friedens verurteilt worden ist; 5) allen Handwerksgesellen, Dienstboten und in solcher Kategorie stehenden Personen.

Eine ähnliche Unterscheidung macht das badische Gesetz.

In Oesterreich können nur diejenigen die Jagd ausüben, welche die Bewilligung zum Tragen von Jagdwaffen erhalten haben. In den meisten Kronländern sind Jagdkarten eingeführt.

Die Ausstellung von Jagdkarten ist in Böhmen zu verweigern jedem, der sich nicht mit einem Waffenpasse auszuweisen vermag, jenen Armen, die aus Gemeindemitteln oder wohlthätigen Anstalten erhalten werden, den in Tag- oder Wochenlohn stehenden Arbeitern 2c.

Das R.St.G. § 117—119 verleiht den Jagdberechtigten und den von ihnen bestellten Aufsehern den gleichen Schutz gegen Widerstand in der Ausübung ihrer Rechte, wie den Forstbeamten und Waldeigentümern.

§ 142. Die Binnenfischerei ist heute meist Zubehör des Eigentums am Gewässer, bei Privatflüssen dem Uferbesitzer bis zur Mitte des Flusses, bei geschlossenen Privatflüssen dem Grundeigentümer zuständig, doch steht sie auch noch vielfach Dritten als dingliches, meist ablösliches Recht zu[269]).

In öffentlichen Gewässern war die Fischerei früher frei, wurde jedoch später meist als Regal erklärt, dessen Ausübung dem ehemaligen Begriffe der Regalität entsprechend häufig an Private, auch an Gemeinden übertragen wurde. Doch bestanden und bestehen auch heute noch vielfach wirkliche Fischereiberechtigungen in öffentlichen Gewässern[270]). Der Umstand, daß die Fischerei durch ungeregelten Betrieb und Raubwirtschaft zu grunde gerichtet wird, und daß solche Uebelstände sich immer einstellen, wenn mehrere Berechtigte ein und dasselbe Gewässer ausbeuten, gab zum Erlaß von Fischereiordnungen Veranlassung, welche teils die Befugnisse mehrerer zur Ausübung Berechtigter regeln, teils im Interesse eines nachhaltigen Betriebs die Verwendung schädlicher Fangmittel verbieten und für das Laichen erforderliche Bestimmungen treffen (Schonzeit, Schutz junger Fische, Schutz der Zugänge zu Laichschonrevieren, Anlegung von Pässen für die Wanderfische an Wehren und Stauanlagen, Schutzgitter an bestimmten gewerblichen Anlagen, Bestimmungen über Verunreinigung der Gewässer 2c.)[271]).

Einige wichtige Bestimmungen enthält das preuß. Ges. v. 30. Mai 1874, durch welches das Recht zur Ausübung der Binnenfischerei in solchen Gewässern, die früher dem freien Fischfang unterlagen, den politischen Gemeinden und zwar in den innerhalb ihrer Gemarkung gelegenen Gewässern zuerkannt wurde, nach welchem ferner Gemeinden, deren Mitglieder seither einzeln fischten, in Zukunft die Fischerei zu verpachten haben, und das endlich die Bildung von Fischereigenossenschaften begünstigt. Die Berechtigten können im Interesse geregelter Aufsichtsführung, dann zur Durchführung gemeinschaftlicher Maßregeln zum Schutze des Fischbestandes, sowie auch zur gemeinschaftlichen Benutzung und Bewirtschaftung der Fischwasser zu Genossenschaften vereinigt werden.

4. Umlegungen, Zusammenlegungen, Zurundungen.

§ 143. Die für die Landwirtschaft wichtige Frage der Verkoppelung hat für viele Waldungen deswegen keine Bedeutung, weil dieselben bereits ein zusammenhängendes Ganzes bilden. Bei landwirtschaftlichem Gelände, das auch bei kleinerem Umfang bewirtschaftet werden kann, haben viel mehr Besitzübergänge und Aufteilungen bei Vererbungen 2c. stattgefunden, bei Waldungen dagegen traten weniger Zersplitterungen ein, zumal wenn dieselben sich nicht zur Rodung eigneten. Dazu kommt, daß ein großer Teil des Waldes immer oder doch seit langer Zeit in einer Hand geblieben ist (Staats- Gemeinde-

269) z. B. in Preußen nach der G.T.O. von 1821, nach der rhein. G.T.O. und nach dem Fischereigesetz v. 1874; in Reuß j. L. nach einem Gesetz von 1849, welches die auf Regalität begründeten Rechte ohne Entschädigung einfach aufhob.

270) Vgl. das preuß. Allg. L.R. I. 9 § 170 2c., dann II. 15 § 73 ff.

271) Baden 1852 u. 1870, Württemberg 1865, Braunschweig 1869, Sachsen 1868 u. 1874, Reuß ä. u. j. L. 1870 u. 1878, Meiningen 1872, Mecklenburg-Schw. u. Str. 1875, Altenburg, Anhalt und Schw.-Sondershausen 1876, Weimar 1876 und 1880, Koburg-Gotha und Schw.-Rudolstadt 1877, Oldenburg 1879, Bayern 1884.

wald). Eine Gemenglage in dem Sinne, daß einzelne Besitzungen sich aus einer Mehrzahl von Trennstücken zusammensetzen, zwischen denen wieder fremde kleine Waldteile liegen, kommt darum auch nur wenig vor. Ein Umtausch von Waldbesitzungen, durch welchen eine Zusammenlegung von einzelnen Waldteilen zu einem geschlossenen Ganzen erzielt werden soll, ist dann aus diesem Grunde nur selten nötig, wenn auch oft eine Zurundung durch Grenzregulierung möglich und vorteilhaft wäre. In den Fällen, in welchen eine allzugroße Zerstückelung in kleine Besitzungen eine zweckmäßige Bewirtschaftung erschwert und Gefahren für den Waldbestand mit sich bringt, kann in der Regel nur dadurch Hilfe geschaffen werden, daß die kleinen Waldteile der verschiedenen Besitzer zu einem Wirtschaftsganzen zusammengefaßt und, soweit nötig, einer einheitlichen Verwaltung unterstellt werden; ein einfacher Umtausch würde nur die alten Uebelstände erhalten. Nun kann es in solchen Fällen vorkommen, daß ein größerer Waldbesitz mitten in kleinen Besitzungen liegt und seiner Ausdehnung nach für eine selbständige Verwaltung vollständig zureicht. Alsdann könnte, wenn die kleinen Besitzungen zu einem Ganzen vereinigt werden sollen, es als möglich und wünschenswert erscheinen, daß die größere Besitzung nicht mit einbezogen wird. In diesem Falle könnte ein Umtausch sich als zweckmäßig erweisen, so daß jetzt zwei Wirtschaftsganze, eines als Sonderbesitz unter Sonderverwaltung, das andere als gemeinschaftlicher Besitz (Miteigentum, genossenschaftliches Verhältnis, Korporation) mit oder ohne Ausscheidung der Eigentumsanteile der Einzelnen unter gemeinschaftlicher Verwaltung nebeneinander bestünden. Im übrigen könnte ein Umtausch nur dann noch in Frage kommen, wenn einzelne kleine Besitzungen (Wald, Feld, Wiese) mitten in großen Waldungen liegen, für die sie eine Quelle des Frevels und der Wirtschaftsstörungen bilden, oder wenn landwirtschaftliches Gelände von Waldteilen durchsetzt ist, zumal wenn der jetzige Waldgrund sich gut für anderweite Verwendung eignet. Solche Fälle hat denn auch die Gesetzgebung bis jetzt vorwiegend im Auge gehabt, wenn sie eine Verkoppelung auf grund eines Mehrheitsbeschlusses auf dem Wege des Zwanges herbeiführen wollte.

§ 144. Mehrere ältere Verkoppelungsgesetze nehmen den Wald geradezu aus[272]). In anderen Ländern können nur kleine von Feldgrundstücken und Wiesen umgebene Waldungen zur Verkoppelung gezwungen werden.

Dies ist der Fall in Württemberg, nach dem Wegegesetz v. 26. März 1862, dann in Reuß j. L., und zwar sollen in Reuß j. L. (Ges. v. 8. Okt. 1860) bei der Abschätzung die dermaligen Holzbestände außer Betracht bleiben und durch Kapitalzahlung vergütet werden. Nach dem neuen bayer. Ges. vom 29. Mai 1886 können dem Umlegungszwange nicht unterworfen werden Waldungen, die einer forstmäßigen Bewirtschaftung fähig sind, dann andere Waldungen, deren Verlust für den Wirtschaftsbetrieb des Eigentümers von besonderem Nachteil ist. Gegen den Willen einzelner Grundeigentümer kann jedoch die Flurbereinigung nur stattfinden, wenn die Mehrzahl der beteiligten Grundeigentümer (bezw. ³/₅ bei weniger als 20) damit einverstanden ist, wenn dieselben mehr als die Hälfte der Vereinigungsfläche besitzen, wenn sie ferner mehr als die Hälfte der betreffenden Grundsteuer entrichten und wenn endlich außerdem von der Flurbereinigung eine bessere Benützung von Grund und Boden zu erwarten ist und dieser Zweck ohne Beiziehung der Grundstücke der Minderheit nicht erreicht werden kann.

Nach den hessischen Gesetzen vom 24. Dez. 1857 und vom 18. Aug. 1871 sind einer zwangsweisen Zusammenlegung (für welche Zustimmung der Mehrheit der Eigentümer erforderlich ist, die außerdem über die Hälfte der Fläche mit mehr als der Hälfte des Steuerkapitales besitzen) Waldstücke nicht unterworfen, insoweit dieselben forstwirtschaftlich behandelt werden und Teile eines forstwirtschaftlichen Ganzen sind. Doch ist es den Besitzern derselben gestattet, sich an der Zusammenlegung freiwillig zu beteiligen. Dann können solche Waldstücke auch zwangsweise beigezogen werden, wenn das Unternehmen sonst nicht ausführbar wäre. Ein neues Gesetz über Umlegungen wird demnächst veröffentlicht werden.

Die preuß. Ablösungsgesetzgebung der älteren Zeit hatte, abgesehen von den Bestrebungen Friedrichs II, die Umlegung servitutfreier Grundstücke nicht in den Kreis ihrer Wirksamkeit gezogen.

Nach der G.T.O. v. 1821 § 3 sollte die bloß vermengte Lage der Aecker, Wiesen und sonstigen Ländereien ohne gemeinschaftliche Benutzung keine Auseinandersetzung nach dieser Ordnung

---

272) So z. B. das bayerische Gesetz vom 10. Nov. 1861, nach welchem vom Umlegungszwange ausdrücklich alle Waldungen ausgeschlossen waren.

bewirken. Doch konnte der Eigentümer solcher Grundstücke dieselben freiwillig zum Umtausche anbieten, falls dieselben in den Auseinandersetzungsplan der in der Gemeinheit befindlichen Interessenten paßten. Eine V.O. v. 1838 bestimmte, daß, wenn eine Auseinandersetzung ohne Umlegungen nicht ausführbar sei, dieselbe nur stattfinden sollte, wenn die Besitzer des vierten Teiles der betroffenen Ackerländereien damit einverstanden seien. Dagegen sollte nach § 86 des Ablösungs-Ges. v. 2. März 1850 (Regulierung der gutsherrlichen und bäuerlichen Verhältnisse), wenn die zu den bäuerlichen Stellen gehörigen Grundstücke im Gemenge mit den gutsherrlichen Grundstücken liegen, eine zweckmäßige Zusammenlegung von amtswegen (auch wider den Willen der Besitzer und auch ohne daß die Grundstücke einer Gemeinheit zu unterliegen brauchten) nach den Vorschriften der G.T.O. erfolgen. Die Verordnung v. 13. Mai 1867 (für das ehemalige Kurfürstent. Hessen) bestimmte, es solle mit der Servitutablösung die wirtschaftliche Zusammenlegung der der gemeinschaftlichen Benutzung unterstehenden Grundstücke stattfinden; doch mußte bei Ackerländereien der Antrag von den Besitzern mindestens des 4. Teiles der Fläche ausgehen. Nach § 4 kann aber auch eine selbständige Zusammenlegung erfolgen, wenn dieselbe von den Besitzern von mehr als der Hälfte der Fläche beantragt wird. Der Gedanke dieser Verordnung fand im Gesetze vom 2. April 1872 (zur Ergänzung der G.T.O. v. 1821), sowie in dem vom 24. Mai 1885 (für den Geltungsbereich des rhein. Rechtes) allgemeine Anerkennung. Eine Umlegung und Zusammenlegung findet hiernach statt, wenn die Mehrzahl der Besitzer, nach Fläche und Katastralreinertrag berechnet, dafür ist und wenn außerdem die Kreisversammlung sie als zulässig erklärt. Eine Ausnahme zu gunsten der Waldungen wurde nicht gemacht.

§ 145. Vorteile aus der Umlegung werden bei Waldungen insbesondere dann zu erwarten sein, wenn durch dieselbe eine angemessene Abgrenzung zwischen Wald und Feld zu erzielen ist, vorzüglich aber auch wenn Aufforstungen und Rodungen infolge der Verkoppelung vorgenommen werden können, wie sie durch die Umgestaltung des Verkehrswesens vielfach notwendig und vorteilhaft geworden sind.

Austausch und Zusammenlegung werden bei Waldungen durch das Vorhandensein der Bestockung erschwert, zumal wenn nicht hiebsreife Bestände auf Gelände sich befinden, das zur Rodung bestimmt wird, wenn insbesondere die Bildung möglichst normaler Wirtschaftsganze bei vollständiger räumlicher Geschlossenheit und ohne zeitweilige Einnahmeminderungen für die Beteiligten angestrebt werden soll. In Wirklichkeit wird man darauf verzichten müssen, alle Vorteile vollständig zu erreichen. Räumliche Geschlossenheit des Besitzes läßt sich oft nur erzielen, wenn von angemessener Altersklassenverteilung abgesehen wird und umgekehrt. Auch kann nicht immer jedem Beteiligten der ununterbrochene Weiterbezug seitheriger Holzerträge gewährleistet werden, wenn die ihm zuzuweisenden Flächen möglichst abgerundet sein und für ihn die beste Lage haben sollen. Meist wird wohl Flächenteilung mit Berücksichtigung der Güte und der Lage des Bodens gewünscht werden. Eine Ausgleichung der Holzvorräte kann dann durch zeitweilige Ueberweisung von Holzerträgen oder, bei unserer heutigen Gestaltung von Verkehr und Kredit, einfacher durch Geldzahlung bewirkt werden.

Eine eigentümliche Bestimmung hatte der österr. Entwurf eines Forstgesetzes von 1878 aufgenommen. Nach derselben sollte der Besitzer eines einen fremden Wald in seinem ganzen Umfang oder mindestens zu drei Vierteilen umschließenden Waldes verlangen können, daß ihm die Enklave unter Aufrechterhaltung des fremden Eigentums zur Bewirtschaftung als Teil eines Wirtschaftskörpers seines umschließenden Waldes übergeben werde, falls eine selbständige wirtschaftliche Behandlung der Enklave mit Rücksicht auf ihre geringe Fläche oder andere örtliche Verhältnisse nicht zu erwarten ist, hierdurch aber auch Nachteile für den umschließenden Wald entstehen können. Besser wäre man wohl einen Schritt weiter gegangen und hätte in erster Linie einen Umtausch insbesondere gegen zur Rodung geeignetes Gelände vorsehen sollen.

Ein neueres österr. Ges. vom 7. Juni 1883 hat den Zweck, das Zustandekommen von Tauschverträgen über land- und forstwirtschaftliche Grundstücke, welche im Interesse der Bereinigung des Waldlandes von ganz oder teilweise eingeschlossenen fremden Grundstücken oder der Arrondierung der Waldgrenzen abgeschlossen werden, durch Einräumung bestimmter Begünstigungen, insbesondere durch Einschränkung des Widerspruchrechtes von Berechtigten und unter genügender Wahrung der Interessen der letzteren zu erleichtern.

5. Waldgenossenschaften.

§ 146. Jede genossenschaftliche Verbindung will die Erreichung von Zwecken ermöglichen und sichern, für welche die Einzelkraft sich als unzureichend erweist. Die Formen,

unter welchen solche Vereinigungen auftreten, können außerordentlich von einander abweichen, auch sind in der That nach dem Rechte verschiedener Länder ganz verschiedene Arten von rechtlich als solche auch, anerkannten Verbindungen möglich. Dies ist denn der Grund, weswegen es nicht gelingen will, den Begriff der Genossenschaft in der Art kurz und doch erschöpfend zu bestimmen, daß derselbe alle Vereinigungen, welche als Genossenschaften gelten oder bezeichnet werden, vollständig umfaßt. Ebensowenig läßt sich eine Begriffsbestimmung geben, welche eine scharfe, überall passende Abgrenzung gegen andere gesellschaftliche Vereinigungen gestattet.

Die älteren Markgenossenschaften waren meist Realgenossenschaften. Die Zugehörigkeit zur Gesellschaft und das Maß der Anteilnahme beruhte in diesem Falle auf bestimmten Vermögensrechten. Und wo sie etwa den Charakter einer Personalgenossenschaft trug, da war die Mitgliedschaft nicht etwa bedingt durch den Willen des Einzelnen, sondern durch ganz bestimmte äußere Thatsachen, wie die der Zugehörigkeit zu einer Gemeinde oder Sippe, bezw. des Wohnsitzes in derselben. Eigentümlich war ferner jenen Genossenschaften, daß sie sich auf bestimmte unbewegliche Güter bezog (Feld, Wald), an welchem die Genossenschaft als solche Eigentumsrecht, das sog. deutsch-rechtliche Gesamteigen hatte. Die Genossenschaft war insofern eine Rechtspersönlichkeit, der einzelne Genosse war als Mitglied derselben in bestimmter Weise berechtigt, er konnte jedoch nicht mit seinem Anteil etwa ausscheiden. Grund und Boden blieben der Gemeinschaft, die einzelnen Mitglieder hatten nur einen Anspruch auf Nutzungen. Die Verwaltung der genossenschaftlichen Angelegenheiten war dadurch ermöglicht und erleichtert, daß die Genossenschaftsversammlung Mehrheitsbeschlüsse mit bindender Kraft faßte. Diese Einrichtung machte die Erreichung des Gemeinschaftszweckes unabhängig vom wechselnden Willen der einzelnen Mitglieder, der Bestand der Genossenschaft wurde nicht durch Trennungsgelüste in Frage gestellt.

§ 147. Einem solchen, nur durch dauernde Einrichtungen zu sichernden Zwecke genügt nun nicht das einfache römisch-rechtliche Miteigentum, welches für Verwaltung und Wirtschaftsänderungen einstimmige Beschlußfassung erfordert und darum keine Gewähr für tüchtige Wirtschaft und planmäßige Leitung bietet und bei welchem außerdem jedem Miteigentümer das den Bestand der Gemeinschaft stets gefährdende Recht zusteht, aus der Gemeinschaft mit seinem Anteile oder, wenn eine wirkliche Teilung nicht möglich, mit dem demselben entsprechenden Prozentsatze von dem Erlöse auszuscheiden, welcher aus einem Verkaufe zu erzielen ist. Ein Miteigentum dieser Art ist zureichend, wenn es sich um vorübergehende Maßregeln handelt, dann so lange etwa Willenseinhelligkeit der Mitglieder besteht. Es ist aber bedenklich, wenn Ziele zu erstreben sind, die erst nach langer Zeit erreicht werden können, und wenn außerdem die Zahl der Teilnehmer eine große ist, welche nicht durch die Macht der Sitte zusammengehalten werden. In solchen Fällen bedarf es, sofern eben die Gemeinschaft erhalten werden soll, gesetzlicher Bestimmungen, welche die Auflösung unabhängig von dem Belieben einzelner Mitglieder stellen, eine solche nur unter gewissen Voraussetzungen zulassen und welche außerdem eine nach innen und außen erfolgreiche einheitliche Verwaltung ermöglichen.

Nun sind viele der alten Markgenossenschaften infolge der Umgestaltung der rechtlich-sozialen, wie der wirtschaftlich-technischen Verhältnisse verschwunden. So ist Grund und Boden, welcher früher einem Markverbande angehörte, schon früher durch mißbräuchliche Ausnutzung der Grafengewalt und der Stellung des Markvorstandes oder durch vertragsmäßige Uebertragung gegen Vorbehalt dinglicher Rechte in Sondereigen übergegangen. Dann wurde in der neueren Zeit eine schärfere Scheidung der öffentlich-rechtlichen und der privatrechtlichen Seite der Gemeinden durchgeführt; bei dieser Gelegenheit ist vielfach früheres genossenschaftliches Eigen in das Eigentum der politischen Gemeinde umgewandelt

worden, indem die Rechte der ehemaligen Genossen nunmehr als privatrechtliche Grundgerechtigkeiten oder öffentlich-rechtliche, auf der Gemeindeangehörigkeit beruhende Berechtigungen erscheinen. Dann sind aber auch viele ältere Markgenossenschaften schon in früherer Zeit, andere später unter dem Einfluß der Landeskulturgesetzgebung aufgeteilt worden. Verhältnismäßig wenige derselben sind erhalten geblieben, indem das Genossenrecht das Zubehör zu einem bestimmten Gute bildet oder als Personalrecht selbständig übertragbar und veräußerlich ist. Die Erhaltung wurde insbesondere gesichert, wenn der Genossenschaft das Recht der juristischen Persönlichkeit zuerkannt wurde, wenn Beschlüsse mit bindender Kraft nach Stimmenmehrheit gefaßt und für die Verwaltung bestimmte Organe auf Grund des Gesetzes oder eines Statutes bestellt werden konnten. Vorzüglich aber haben gesetzliche oder satzungsgemäße Teilungsbeschränkungen dem Untergang alter Genossenschaften vorgebeugt.

§ 148. Hierdurch auf der einen, durch den Zweck genossenschaftlicher Verbindung auf der anderen Seite wären denn auch die Ziele vorgezeichnet, welche sich heute die Gesetzgebung zu stecken hat, wenn sie Genossenschaften erhalten und die Neubegründung von solchen fördern will.

In Schutzwaldungen, deren Erhaltung und wirtschaftliche Behandlung durch Besitzeszerstückelung und volle Selbständigkeit der einzelnen Besitzungen als gefährdet erscheinen, ist eine zwangsweise Zusammenfassung der einzelnen Teile zu einheitlicher Verwaltung nicht nur unbedenklich, sondern auch oft ein Gebot der Notwendigkeit. Wird eine Enteignung nicht beliebt, so kann die Bildung einer Zwangsgenossenschaft gute Dienste leisten oder geradezu unumgänglich sein. Eine solche Genossenschaft könnte dann keine einfache private Schöpfung sein. Als Genossenschaft des öffentlichen Rechtes hätte sie bestimmte ihr auferlegte Pflichten zu erfüllen, sie könnte ihre Verwaltung nur innerhalb der vom Gesetze gezogenen Grenzen einrichten; die Auflösung der Genossenschaft könnte nur unter der Bedingung als zulässig erscheinen, daß eine zureichende Gewähr geleistet wird, daß nach derselben den Absichten des Gesetzgebers vollständig genügt wird.

Anders liegt die Sache in Waldungen, welche nicht Schutzwaldungen sind. In denselben kann die Erhaltung bestehender Genossenschaften allenfalls auch von dem Gesichtspunkte aus angestrebt werden, daß dieselben einen öffentlich-rechtlichen Charakter tragen.

Diesen Standpunkt nimmt das preußische Gesetz vom 3. März 1881 ein. Dasselbe stellte diejenigen Gemeinschaftswaldungen, für welche nicht der Nachweis geliefert werden konnte, daß das gemeinschaftliche Eigen auf privatrechtlichem Wege (z. B. Vererbung, Vertrag 2c.) entstanden sei, den Gemeindewaldungen gleich, welche als öffentlich-rechtliches Gut betrachtet werden und deren Verwaltung und Benutzung demgemäß beschränkt wird. Von dem gleichen Gedanken geht die Gesetzgebung in mehreren anderen Ländern aus, in welchen gemeinschaftliches Eigen, insofern für dasselbe das Recht der juristischen Persönlichkeit gewährt ist, im wesentlichen oder vollständig den für Gemeindewaldungen erlassenen Anordnungen unterstellt wurde. Allerdings war bei Bestimmung des öffentlich-rechtlichen Charakters vornehmlich der Wille des Gesetzgebers maßgebend. Denn der Wald, welcher nicht gerade Schutzwald ist, hat als solcher noch keine öffentliche Bedeutung, ebenso wenig aber eine Personengemeinschaft, welche nur den Wald für ihren privaten Vorteil benutzt und im übrigen weder öffentlich-rechtliche Zwecke erfüllt, noch öffentlich-rechtlichen Verpflichtungen zu genügen hat und auch weiter keine besonderen Rechte genießt, wie sie etwa anderen privaten Verbindungen nicht auch eingeräumt werden könnten. Daß solche Waldungen früher einmal Markwaldungen gewesen sind, kann heute ebenso wenig als zureichender Grund für eine Beschränkung angesehen werden, wie etwa die Thatsache als ein solcher betrachtet wird, daß ein Staatswald durch Veräußerung in Privatbesitz überging, oder daß vieles Gelände, welches heute Privateigen ist, ehevordem genossenschaftliches Eigen war. Ist es richtig, daß das Eigentum an Grund und Boden in seinen Urformen gemeinschaftliches Eigen gewesen ist, und soll die Art der geschichtlichen Besitzesentwickelung für heute zu verhängende Beschränkungen maßgebend sein, so dürfte der Gedanke, welcher dem preuß. Gesetze von 1881 zu grunde gelegt wurde, nicht auf einige zufällig erhalten gebliebene Genossenschaften beschränkt werden.

§ 149. Darum sollte auch nicht der ehemalige Ausgangspunkt der geschichtlichen Rechtsentwickelung als für gesetzliche Maßregeln entscheidend betrachtet werden, zumal hier Zufall und Willkür eine nicht unwichtige Rolle spielen, sondern vielmehr die Frage, was im Interesse der weiteren Kulturentwickelung als geboten erscheint. Das Gesamtinteresse

erheischt, daß das Staatsgebiet wirtschaftlich ausgewertet werde. Diesem Interesse entspricht im allgemeinen der freie Sonderbesitz, den man deshalb denn auch möglichst unangetastet läßt. Kommen aber nun bestimmte Eigentums- und Verwaltungsformen vor, welche den von der Gesamtheit in der gedachten Beziehung zu stellenden Anforderungen nicht entsprechen, so sind beschränkende und fördernde Ordnungen und Einrichtungen zu treffen, infolge deren diesen Anforderungen Rechnung getragen werden kann. Hat sich auf grund irgend welcher Zustände und Ereignisse eine Besitzeszerteilung herausgebildet, welche sich nicht als leistungsfähig erweist, und ist an der Hand der zur Zeit zur Verfügung stehenden wirtschaftlichen und Rechtsmittel keine Abhilfe zu treffen, so braucht man nicht davor zurückzuschrecken, allenfalls auch bestehende Einzelrechte zu beschränken oder aufzuheben. Es bedeutet dies noch keineswegs einen Bruch mit der allgemeinen Rechts- und Gesellschaftsordnung. Hat man im Interesse der Landeskultur Gemeinheitsteilungen und Unternehmungen für wirtschaftliche Verbesserungen ohne volles Einverständnis aller Beteiligten zugelassen, so ist nicht abzusehen, warum man dem Walde gegenüber ängstlicher sein sollte. Die alte Markgenossenschaft mit ihren Verwaltungs- und Nutzungsformen entsprach ja den Kenntnissen und den wirtschaftlichen Forderungen früherer Zeit, heute aber bedurfte sie einer Umgestaltung.

So kommen wir denn zu dem Ergebnis, daß schon allein im Interesse pfleglicher Waldwirtschaft solche Rechtsgrundlagen geschaffen werden müssen, welche vorhandenen Gemeinschaften, deren Auflösung nicht rätlich wäre, einen echt wirtschaftlichen Bestand sichern, außerdem aber auch die Bildung neuer ermöglichen, wo zu große Besitzeszersplitterung wirtschaftlichem Gedeihen im Wege steht.

Nun müßten aber die Rechtsgrundlagen je nach den Zielen und Formen der Gemeinschaft sich verschieden gestalten. So würde solidarische Haftung oder zwingende Kraft eines Mehrheitsbeschlusses nicht überall notwendig oder zweckdienlich sein.

Bei dem Walde wären zu unterscheiden einmal Gemeinschaften, welche sich nur vorübergehend bilden, bei denen insbesondere der erstrebte Zweck auch ohne Vereinigung, jedoch nur mit größeren Opfern für die Einzelnen zu erreichen ist, dann solche, bei denen der Zweck ohne dauernde Zugehörigkeit bestimmter Waldteile, ganz abgesehen von den Besitzesverhältnissen, füglich nicht erreicht werden kann.

§ 150. Eine Waldgenossenschaft ist zunächst in der Form möglich, daß der Wald unteilbares und unter einheitlicher Aufsicht und Verwaltung stehendes Gesamteigen derselben ist.

Dies ist der Fall bei der Siegener Haubergsgenossenschaft (Haubergsordnung von 1834 § 1, von 1879 § 2). Dieselbe ist eine echte Realgenossenschaft. Nur aus dringenden Gründen des landwirtschaftlichen oder des gewerblichen Bedürfnisses oder des Verkehrs können einzelne Flächen auf Antrag der Genossenschaft und durch Beschluß des Schöffenrates vom Verbande befreit werden. Umfassen diese Flächen den 20. Teil oder mehr vom Hauberge, so ist für die Ausscheidung derselben Genehmigung der Bezirksregierung erforderlich. Dem Verbande können durch Beschluß der Genossen andere zu ihrer Verfügung stehende Grundstücke einverleibt werden, doch müssen dieselben frei von Lasten und Schulden sein, damit nicht im Falle einer zwangsweisen Versteigerung der Bestand des genossenschaftlichen Grundbesitzes gefährdet wird.

Das zutretende Grundstück darf nicht Eigentum des früheren Besitzers bleiben, sondern es muß zur Verfügung der Genossenschaft stehen, weil nur in diesem Falle die althergebrachte Einteilung der Nutzungsrechte in eine festbestimmte Zahl von Anteilen keine Störung erleidet. Fremde Personen können nur auf dem Wege in den Verband eintreten, daß sie einen oder mehrere der vorhandenen Anteile erwerben.

Insofern hat die Genossenschaft Aehnlichkeit mit einer einfachen Kapitalgesellschaft, insbesondere unserer Aktiengesellschaft. Es wäre denkbar, daß das Eigentum an dem Genossenwalde allmählich in Hände übergeht, welche demselben persönlich fern stehen und im wesentlichen nur durch die Dividendenverteilung an denselben gekettet sind. Der Wald wird durch eigene hierfür bestellte Kräfte bewirtschaftet, die Generalversammlung faßt Beschlüsse in gleicher Art wie diejenige der Aktiengesellschaft und der Schöffenrat nimmt ganz die Stellung des Aufsichtsrates derselben ein. In Wirklichkeit freilich gestaltet sich die Sache anders. Schon die einfache Thatsache, daß die Einerntung durch die Genossen selbst auf den ihnen durch Verlosung zugewiesenen

Flächenteilen erfolgt, genügt, um zu verhüten, daß die Genossenschaft in eine reine Kapitalgesellschaft ausartet. Die Mitglieder derselben sind an ihr wirklich persönlich beteiligt, ein Verhältnis, welches gerade für die Waldwirtschaft von hoher Bedeutung ist und welches demgemäß durch Gesetzgebung und Statut bei Waldgenossenschaften der gedachten Art immer angestrebt werden muß.

§ 151. Eine andere Form der Waldgenossenschaft ist die, daß den einzelnen Mitgliedern ihr Sondereigen verbleibt und nur bestimmte Wirtschaftszwecke gemeinsam erstrebt werden.

Diese Form hat vorzüglich das preuß. Waldschutzgesetz § 25 im Auge, nach welchem in allen Fällen in den Eigentums- und Besitzesverhältnissen der einzelnen Beteiligten keine Aenderung eintritt. Auch war sie vorgesehen im österr. Ges.-Entw. von 1878.

Die Ziele, welche eine solche Genossenschaft erreichen will, können ganz verschieden sein. Sie kann sich auf die gesamte Wirtschaft ausdehnen; ist dies nicht nötig, so wird sie zweckmäßig auf diejenigen Wirtschaftsgebiete beschränkt, wofür eben nach Ort und Zeit ein Zusammenwirken von Vorteil ist.

So kann nach dem preuß. Ges. von 1875 das Zusammenwirken gerichtet sein entweder 1) nur auf die Einrichtung und Durchführung einer gemeinschaftlichen Beschützung (Schutzgenossenschaften, Schutzverbände), oder anderer der forstmäßigen Benutzung des Genossenwaldes förderlichen Maßregeln (Anlage und Erhaltung von Bringungsanstalten, gemeinsamer Verkauf von Walderzeugnissen, Beschaffung von Roh- und Hilfsstoffen und Geräten rc.), oder 2) zugleich auf die gemeinschaftliche forstmäßige Bewirtschaftung des Genossenschaftswaldes nach einem einheitlich aufgestellten Wirtschaftsplane.

Kann die Genossenschaft eine einfache, nicht durch die Lage des Waldes bedingte Personalgenossenschaft sein, ist insbesondere für die Zweckerreichung keine dauernde Verbindung nötig, so genügt meist eine einfache Verabredung, ohne daß umfassende Vorkehrungen für Schaffung von gesetzlichen Grundlagen und für Anpassung an dieselben erforderlich sind, oder es kann auch wohl vom Gesetze über Erwerbs- und Wirtschaftsgenossenschaften von 1868 Gebrauch gemacht werden. Letzteres wird man um so lieber thun, als dadurch die Beschränkungen vermieden werden, welche z. B. in Preußen den Waldgenossenschaften drohen, die nach Maßgabe des Waldschutzgesetzes errichtet werden.

Allerdings sind die Fälle der angedeuteten Art in der Wirklichkeit von ganz untergeordneter Bedeutung. Die wichtigste der gewerblichen Genossenschaften, die Kreditgenossenschaft, ist für Zwecke der Waldwirtschaft entbehrlich, es bedarf hier keiner Verstärkung der Kreditwürdigkeit durch solidarische Haftung. Denn insofern für wirtschaftliche Maßregeln und Anstalten fremde Kapitalhilfe in Anspruch genommen werden muß, hat der Realkredit im allgemeinen zu genügen. Auch die Beschaffung von Rohstoffen auf genossenschaftlichem Wege kommt praktisch kaum in Frage. Hier können unsere Klenganstalten rc. ihre Dienste leisten, allenfalls auch Staats- und Gemeindewaldungen aushelfen, sofern eben wirklich ein Bedürfnis vorliegt. Nur ausnahmsweise wird sich die Anlage eines gemeinschaftlichen Pflanzkamps als notwendig und zweckmäßig erweisen. Auch für Ankauf von Werkzeugen und Geräten wird, wenn er dem Einzelnen größere Kosten verursacht, eine denselben gemeinschaftlich besorgende Gelegenheitsgesellschaft gewöhnlich vollständig ausreichen. Im wesentlichen ist es der Verkauf, für welchen die Personalgenossenschaft in Frage kommen kann, indem die Veräußerung größerer Mengen leichter und mit größerem Vorteil bewerkstelligt wird als die von kleineren.

§ 152. Im übrigen hat die Genossenschaft in der Forstwirtschaft in der Form der Realgenossenschaft eine Bedeutung, nämlich in Fällen, in welchen die Lage des Waldes und seiner Teile die Bildung der genossenschaftlichen Vereinigung und die Zugehörigkeit zu derselben bedingen. Solche Genossenschaften unterscheiden sich von den Erwerbs- und Wirtschaftsgenossenschaften dadurch, daß sie nicht Gesellschaften von nicht geschlossener Mitgliederzahl in dem Sinne sein können, daß mit Ein- und Austritt von Mitgliedern die Ziele der Vereinigung erweitert oder eingeschränkt werden. Der Konsumverein kann bei schwankender Mitgliederzahl recht gut bestehen bleiben, der Bestand einer Waldgenossen-

schaft, welche gemeinschaftlichen Schutz, Bau und Unterhaltung von Wegen oder auch gemeinschaftliche Verwaltung zum Zwecke hat, kann dagegen durch den Austritt von Mitgliedern mit ihrem Besitze in Frage gestellt werden. Hier wäre jedenfalls die Festsetzung einer Frist am Platze, vor deren Ablauf die Genossenschaft nicht aufgelöst werden dürfte.

Die preuß. G.T.O. v. 1821 und die rhein. G.T.O. v. 1851 bestimmen, daß das Recht, auf Teilung anzutragen, nur auf 10 Jahre durch Verträge sistiert werden kann, ein Zeitraum, welcher für viele Fälle doch wohl zu kurz bemessen wäre.

Die Haftpflicht der Erwerbs- und Wirtschaftsgenossenschaften ist eine solidarische (Solidarbürgschaft). Für die Waldgenossenschaften ist eine persönliche und solidarische Haft nicht erforderlich. Der Genossenwald muß für Lösung von Verbindlichkeiten zureichen. Ist er unteilbares Gesamteigen, so könnte er als Ganzes verpfändet werden. Werden Eigentums- und Besitzesrechte durch die Bildung einer Genossenschaft nicht geändert, so könnte ebenfalls der Realkredit genügen. Uebrigens wird in der Regel selbst eine Verpfändung nicht erforderlich sein.

Von diesen Gedanken gehen die neuesten in Preußen für Waldgenossenschaften erlassenen gesetzlichen Bestimmungen aus. Nach dem Waldschutzgesetz von 1875 § 43 haftet zunächst das Vermögen der Genossenschaft (d. h. der Gemeinschaft als solcher, also nicht der den einzelnen Mitgliedern gehörige Wald). In zweiter Linie kommt eine Umlegung auf die Mitglieder nach Maßgabe ihrer statutarisch festgesetzten Teilnehmerrechte in Frage. Die Haubergsordnung für Siegen verbietet schlechthin jede Verpfändung oder dingliche Belastung des Genossenwaldes. Sie geht von der Annahme aus, daß etwa erforderliche Aufwendungen leicht durch Umlagen aufzubringen seien und daß dem Kreditbedürfnis der einzelnen Genossen durch die Verpfändbarkeit der ihnen gehörigen Anteile genügt werde. Diese Unterstellung wird wohl praktisch immer oder doch nur mit seltenen Ausnahmen zutreffen.

§ 153. Ein weiterer Unterschied zwischen Erwerbs- und Wirtschaftsgenossenschaften und den meisten Waldgenossenschaften besteht darin, daß erstere nur auf dem Wege der Freiwilligkeit sich bilden, während bei letzteren Zwang zugelassen wird, sei es um einem öffentlichen Interesse unbedingt zu genügen oder sei es um das Zustandekommen der Genossenschaft überhaupt zu ermöglichen und zu sichern.

Zwar wiegt die aus freiem Antriebe entstandene Genossenschaft schwerer, wie eine solche, welcher Widerwillige beizutreten gezwungen wurden (Raesfeld 1879 in Wiesbaden), doch wird praktisch nur selten eine Waldgenossenschaft auf diesem Wege zu stande kommen. Ihre Bildung kann oft schon an dem mangelnden Einverständnis eines einzelnen scheitern.

Jedenfalls sind gesetzliche Bestimmungen als Grundlagen für Entstehung einer Waldgenossenschaft und für die Verwaltung nicht zu entbehren. Zunächst ist es erforderlich, nicht allein die Interessen Dritter zu wahren, sondern auch die Bildung der Genossenschaft gegenüber etwaigem Einspruch von Dritten (Hypothekengläubiger) sicher zu stellen.

Nach § 7 des Waldkulturgesetzes für Wittgenstein von 1854 dürfen Hypothekengläubiger und andere Realberechtigte, Nießbräucher und Pächter der Vereinigung nicht widersprechen.

§ 154. Eine wichtige Frage ist die der Rechtsfähigkeit der Genossenschaft nach innen und außen.

Das Recht der juristischen Persönlichkeit ist zugestanden nach dem preuß. Waldschutzgesetz von 1875 § 43, nach der Haubergsordnung für Siegen (v. 17. März 1879 § 6, früher fehlte der Genossenschaft dieses Recht), nach dem Waldkulturgesetz für Wittgenstein; dagegen wurde dasselbe nicht gewährt durch das Gesetz über gemeinschaftliche Holzungen von 1881.

Die Erwerbs- und Wirtschaftsgenossenschaften erwerben das Recht der juristischen Person durch Gesetz, ohne einer staatlichen Genehmigung zu bedürfen, sobald sie nur bestimmte Bedingungen erfüllen. Nicht alle Waldgenossenschaften bedürfen dieses Rechtes, doch kann dasselbe unter Umständen für solche eine Lebensfrage werden. Das preußische Waldschutzgesetz hat einen nennenswerten praktischen Erfolg nicht gehabt. Mit einem Versuche, die Waldgenossenschaften ähnlich zu stellen, wie die Erwerbs- und Wirtschaftsgenossenschaften, ohne sie einer Staatsaufsicht zu unterwerfen, wäre vielleicht mehr erreicht worden.

Ist zu einer Beschlußfassung Stimmeneinhelligkeit erforderlich, so kann die Ver-

waltung unter Umständen erschwert, eine gute Verwaltung leicht unmöglich werden. Eine freigebildete Genossenschaft könnte schon das Nötige durch statutarische Regelung bewirken, um den in bestimmter Weise gefaßten Beschlüssen bindende Kraft zu verleihen. Anders liegt dagegen die Sache bei Genossenschaften, die auf dem Wege des Zwangs entstanden sind. Für Erwerbs- und Wirtschaftsgenossenschaften ist nur vorgeschrieben, daß sie überhaupt eine statutarische Regelung treffen. Bei Zwangsgenossenschaften müßten wenigstens Bestimmungen erlassen werden, welche in zweiter Linie ergänzend in Kraft treten, wenn über Einrichtung der Verwaltung Einhelligkeit nicht zu erzielen ist.

§ 155. Die Frage, ob Waldgenossenschaften auch auf dem Wege des Zwanges sollen gebildet werden können, ist in Praxis und Litteratur sehr verschieden beantwortet worden. Der Zwang selbst kann ein bedingter oder ein unbedingter sein.

Nach dem österr. Gesetzentwurf von 1878 sollten neben einander oder vermengt liegende Wälder verschiedener Besitzer, deren einzelne Teile eine gesonderte Benützung ohne nahe Gefahr der Verwüstung nicht zuließen, unter Aufrechterhaltung des gesonderten Eigentums durch Erkenntnis der Behörde zu einem nach einheitlichem Plane zu behandelnden Wirtschaftskörper vereinigt werden können.

Amtsgenossenschaften können wohl bei echten Schutzwaldungen am Platze sein, für andere Forste sollte wenigstens den Beteiligten das Recht der Antragstellung zugestanden und außerdem in Erwägung gezogen werden, ob nicht eine geeignete Umlegung möglich ist, die der Verschmelzung von kleinen Sonderbesitzungen zu einem einheitlichen Wirtschaftskörper vorhergehen oder auch an deren Stelle treten kann.

Auch die Forstversammlung zu Wiesbaden (1879) ging in ihren Forderungen ziemlich weit, indem sie, wenn keine Mehrheit für Bildung einer Genossenschaft sich finde, dem Staat und den Kommunalverbänden das Recht der Enteignung gegen Widerstrebende zugestehen wollte.

Das preußische Waldschutzgesetz von 1875 kennt nur Mehrheitsgenossenschaften. Nach demselben ist die Bildung von Waldgenossenschaften bei Besitzungen, welche zu einem einheitlichen Wirtschaftskörper vereinigt werden sollen, nur dann zulässig, wenn mindestens ein Drittel der Beteiligten dem Antrage zustimmt und deren Grundstücke mehr als die Hälfte des Katastralreinertrags des Ganzen haben. Bei anderen nach dem Gesetze zulässigen Genossenschaften ist nur eine Mehrheit der Beteiligten, nach dem Katastralreinertrage berechnet, erforderlich (ebenso nach dem Ges. für Wittgenstein von 1854).

Das Recht der Antragstellung steht nach dem preuß. Ges. von 1875 nicht allein jedem einzelnen Besitzer, sondern außerdem auch den Kommunalverbänden und der Landespolizeibehörde zu. Hierfür wurde geltend gemacht, die Genossenschaftsbildung erleichtere wesentlich die Erreichung der Ziele der Schutzwaldgesetzgebung. Nun muß aber, auch wenn die Behörde den Antrag stellt, demselben eine Mehrheit zustimmen; eine praktische Bedeutung wird das ihr zugestandene Recht wohl kaum haben.

Das Waldkulturgesetz für Wittgenstein erstreckt sich nur auf Außenländereien, die bisher nicht zur regelmäßigen Fruchtnutzung dienten, das Waldschutzgesetz von 1875 auf neben einander oder vermengt gelegene Waldgrundstücke, öde Flächen oder Heideländereien, deren forstmäßige Bewirtschaftung nur durch das Zusammenwirken der Beteiligten zu erreichen ist. Ferner ist Voraussetzung für die Bildung nach dem Gesetz von 1875 die Zustimmung des Waldschutzgerichtes, welches zu entscheiden hat, ob ein Bedürfnis zu genossenschaftlicher Vereinigung vorliegt. Eine weitere Bedingung wäre die Wahrung der Interessen der Minderheit. Die Möglichkeit der Enteignung bezw. der zwangsweisen Uebernahme ihrer Grundstücke durch die Majorität, wie sie im italienischen Ges. von 1877 vorgesehen ist, wurde in Preußen 1875 abgelehnt; dagegen hätte man die der Ausscheidung durch Umlegung und, falls diese nicht zulässig, die Gewährung eines Ersatzes für erweislichen Schaden wohl in Rücksicht ziehen sollen.

Eine Waldgenossenschaft, welche nicht reine Personalgenossenschaft ist, sondern, wenn sie wirklich Zweck haben soll, bestimmt gelegene Grundstücke umfassen muß, wird ohne einen, wenigstens gegen eine Minderheit zulässigen Zwang, selten zu stande kommen. Die Frage, ob Zwang anwendbar sein soll, ist hier gleichbedeutend mit der Frage nach der Berechtigung der Genossenschaft überhaupt.

Gegen den Zwang sind teils grundsätzliche Einwendungen, teils solche der Zweckmäßigkeit erhoben worden. Man bezeichnete ihn als einen Verstoß gegen den Grundsatz der freien Privatwirtschaft, der um so mehr aufrecht erhalten werden müsse, als es sich nur um Erzielung eines Mehrertrages handle, wogegen freilich geltend gemacht werden

kann, daß der Zwang in solchen Fällen unserer Rechtsordnung keineswegs fremd ist (Meliorationen). Dann hält man den Zwang für unzuträglich, weil er Nachteile für den Waldeigentümer im Gefolge habe. Letzterer werde, zumal bei entwickeltem Unabhängigkeitssinn, das freie Verfügungsrecht über sein Eigen um so entschiedener behaupten wollen, als ihm aus der genossenschaftlichen Verbindung auch Einbußen erwachsen können, indem er nicht mehr nach seinem persönlichen Bedarf frei nutzen oder ihm zu Gebote stehende Kräfte und Mittel für die Wirtschaft auswerten, nicht mehr nach Wunsch verpachten oder nur unter erschwerenden Umständen sein Besitztum verkaufen könne [273]). Ferner hat man auf die Schwierigkeiten hingedeutet, welche der Genossenschaftsbildung im Wege stehen (Schwierigkeit der Zusammenlegung, Bestimmung der Teilnahmerechte, des Besitzesumfangs, von welchem ab ein Zwang erst zulässig sein soll ꝛc.), und endlich betont, andere Beschränkungen seien nicht allein ausreichend, sondern auch leichter ausführbar [274]).

§ 156. Die Regelung der inneren Angelegenheiten einer Genossenschaft kann man derselben zunächst selbst überlassen. Durch Gesetz sollten nur die Punkte angegeben werden, über welche im Statut Festsetzungen enthalten sein müssen, und im übrigen wären Bestimmungen zu treffen, welche in Ermangelung von Verabredungen ergänzend in Kraft treten (vgl. das preuß. Waldschutzgesetz von 1875 § 26 ff.). Das Teilnahmemaß an Nutzungen und Kosten ist bei mehreren Arten von Genossenschaften einfach festzustellen, sofern man wenigstens keine in's kleinliche gehende Prinzipienreiterei treibt. Bewirtschaftet jedes Mitglied auch fortan seinen Wald selbst, so könnten die Kosten einfach nach dem Verhältnis des Katastralreinertrages umgelegt werden. Am schwierigsten ist die Regelung bei Genossenschaften, welche eine einheitliche Bewirtschaftung sich zum Ziele setzen.

Das preuß. Waldschutzgesetz bestimmt, daß im Mangel anderer Vereinbarungen in diesem Falle Nutzungen, Kosten und Lasten nach dem Verhältnisse des Kapitalwertes des von jedem Waldgenossen eingeworfenen Bodens und des darauf stehenden Holzbestandes auf sämtliche Beteiligte verteilt werden. Nun bereitet das Vorhandensein des Bestandes Schwierigkeiten, wenn möglichst gleichmäßige Nutzungen angestrebt werden sollen und man dabei doch nicht denjenigen, welche heute schon Nutzungen ziehen können, dieselben in ewige Renten umwandeln will. Deswegen wird es dem Eigentümer verwertbarer Holzbestände gestattet, dieselben vorher zu räumen. Sie haben dann den nackten Boden wieder aufzuforsten, eine Bestimmung, die allerdings leicht zur Folge haben kann, daß eine neu gebildete Genossenschaft eine ganze Reihe von Jahren nichts zu ernten hat.

§ 157. Eine für die Genossenschaften förderliche Bestimmung ist die, daß die Beitragspflicht zu den Lasten derselben auf den Grundstücken ruhen und den öffentlichen gemeinen Lasten gleich zu achten sind (preuß. Ges. § 29).

Das Stimmverhältnis der Waldgenossen wird am besten nach dem Verhältnisse der Teilnahme derselben an den Nutzungen und Lasten geregelt, wie dies auch das preuß. Gesetz (§ 28) für den Fall vorschreibt, daß anderweite Vereinbarungen fehlen oder nicht getroffen wurden.

Die Auflösung von Genossenschaften, die nicht gerade Schutzwald-Genossenschaften sind, sollte nicht allein gesetzlich zulässig, sondern auch im Statut vorgesehen, insbesondere sollte in demselben bestimmt sein, in welcher Weise Holzbestände bei einer Auflösung zu verteilen sind.

Nach dem preuß. Gesetze (§ 46) erhält jeder Genosse seine eingeworfenen Grundstücke zur eigenen Bewirtschaftung zurück. Holzbestände sollen, sofern das Statut nichts anderes bestimmt, nach dem Verhältnis des Kapitalwertes der früher eingeworfenen Bestände verteilt werden. Von denjenigen, welche zu viel an Holzvorrat auf ihren Grundstücken erhielten, müßte der Ueberschuß in Geld oder in Holznutzungen herausgezahlt werden.

Bedingung der Auflösung ist nach dem preuß. Waldschutzgesetz die Zustimmung einer Mehrheit, wie sie auch für die Bildung der Genossenschaft erforderlich ist. Außerdem bedarf

273) Vgl. Vogelmann S. 92, österr. Bericht 1881 S. 318, 383, Wessely, Jahrbuch III. S. 81, Roth in der A. F. u. J.Z. 1877 S. 299, Burckhardt, Aus dem Walde VII. S. 100, Verhandlungen der Forstversammlung zu Mühlhausen 1873.

274) Fürst im F.C. v. 1879 S. 428, Roth in d. A. F. u. J.Z. von 1877 S. 299 u. a.

die Auflösung der Genehmigung der Aufsichtsbehörde, wie überhaupt die nach jenem Gesetze gegründeten Genossenschaften der Aufsicht des Staates unterstellt sind, eine Bestimmung, die zur Begründung von Genossenschaften nicht gerade anreizen dürfte.

6. Holztransport.

§ 158. Der Umstand, daß Holz verhältnismäßig schwer zu transportieren ist, zwingt bei unvollkommener Entwickelung des Verkehrswesens teils dazu, Wälder in nächster Nähe auch auf besserem Boden zu erhalten, teils, wenn es sich um eine Verbringung auf weitere Entfernung handelt und Wasserstraßen nicht zur Verfügung stehen, dazu, Raum und Gewicht durch chemisch-physikalische Umwandlung möglichst zu vermindern. Große Wälder, welche abseits der belebteren Verkehrsstraßen liegen, können nur dadurch ausgenutzt werden, daß Gewerbe, welche große Massen von Holz als Rohstoff oder auch als Hilfsstoff verbrauchen, um leicht zu verbringende Erzeugnisse darzustellen, sich im Walde selbst niederlassen (Potaschesiederei, Teerschwelerei, Verkohlung rc.). Auch das Nutzholz wird im Walde beschlagen und veredelt (vgl. Kius, das Forstwesen Thüringens im 16. Jahrh. S. 54) und an Ort und Stelle in Faßdauben, Brettwaren u. dgl. umgewandelt. Um sich einen nachhaltigen Absatz zu sichern, sah man sich veranlaßt, mit Hüttenwerken Lieferungsverträge für längere Zeit abzuschließen oder auch Wälder solchen pachtweise zur Ausnutzung zu übergeben. Auf der anderen Seite aber mußte man wieder entsprechende Vorkehrungen treffen, um eine nachhaltige Deckung des Holzbedarfs für die Feuerung zu gewährleisten. Aus diesem Grunde sollten denn auch nach dem preuß. A.L.R. holzverbrauchende Gewerbe und Fabriken an Orten, wo eine solche Deckung als gefährdet erscheinen konnte, nur nach Vermögen des Waldes zugelassen werden. Im Einklang mit der Verkehrsentwickelung stehen denn auch die Maßregeln, welche zur Verhütung monopolistischer Ausbeutung ergriffen wurden, wie die Festsetzung von Preistaxen, das Verbot, Holz vor den Thoren der Stadt zu verkaufen rc.

Anders dagegen gestalten sich die Aufgaben für Gesetzgebung und Verwaltung mit weiterer Entwickelung des Verkehrswesens. An Stelle der alten patriarchalischen Handels- und Wirtschaftspolitik tritt jetzt mehr die Sorge, durch Besserung und Mehrung der Transportmittel nicht allein eine geregelte Bedarfsdeckung, sondern auch eine vollständigere Auswertung seither wenig oder gar nicht ausnutzbarer Wälder herbeizuführen.

§ 159. Von großer Wichtigkeit ist zunächst der Weg im Walde selbst, der es gestattet, das Holz vom Orte seines Wachstums auf den nächsten für weitere Verbringung bestimmten Verkehrsweg zu schaffen. Der Wald bietet für Anlage derselben den Vorteil, daß nicht sofort mit einer Neukultur auch der Ausbau erfolgen muß und daß auch die Ausführung eines für vorhandene Waldungen entworfenen Wegenetzes sich über eine längere Reihe von Jahren erstrecken darf. Nicht alle Linien des Netzes brauchen in der Art fest ausgebaut zu werden, wie es für landwirtschaftliches Gelände erforderlich ist, welches alljährlich für Bestellung und Ernte die Benutzung aller Wege verlangt. Nicht selten wird der Aufwand für Wegeanlagen durch das auf denselben anfallende Holz gedeckt, oft durch Steigen des Erlöses beim Holzverkauf und durch Ersparung an Rückerkosten rc. selbst noch ein Ueberschuß erzielt.

In der Oberförsterei Uchte hatten sich die Einnahmen verdreifacht, als deren Forste, welche für Holzfuhrwerk zum Teil ganz unzugänglich waren, durch eine Wegeanlage aufgeschlossen wurden. (Die Forstl. Verhältnisse d. Prov. Hannover, 1881 S. 52.)

Die Bedeutung dieser Wege als Zubringer für die Hauptverkehrsadern hat man schon frühzeitig vorzüglich in Südwestdeutschland gewürdigt. In anderen Teilen Deutschlands, wo jene Adern fremdes Holz bequem auf den heimischen Markt brachten, hat man derselben in der neueren Zeit mehr seine Aufmerksamkeit zugewandt und dabei erkannt, daß die Holzabfuhrwege „namentlich in den Forsten mit Lehmboden von großer Wichtigkeit sind, welche früher nur dem Wintertransport bei Schneebahn zugänglich waren“.

(Forstl. Verh. Preußens S. 42.)

Im Hochgebirge ist oft das Schlitteln das allein zulässige oder vorteilhafteste Verfahren. Doch gestattet hier auch die Forstwirtschaft im Gegensatz zur Landwirtschaft das Seilen und Riesen in oft sehr einfachen und wenig kostspieligen Formen.

Die Sorge für die Verbringung des Holzes im Walde ist lediglich Sache der Forstverwaltung. Ist der derselben unterstehende Besitz von großer Ausdehnung, so liegt es ihr nicht allein ob, die eigentlichen Waldwege als Privatwege zu erstellen, sondern es kann ihr auch Bau und Unterhaltung von Abfahrtsstraßen überlassen werden. Anders liegt die Sache, wenn solche Straßen von öffentlicher Bedeutung sind und auch den Interessen eines größeren Bezirkes oder als allgemeine Verkehrslinien denjenigen der Gesamtheit (Staat) dienen. Ferner ist eine besondere gesetzliche Regelung nötig, wenn die Straße zwar nur für die Holzabfuhr verwandt wird, aber von mehreren Waldeigentümern zu benutzen ist oder wenn sie über verschiedene Grundbesitzungen, insbesondere über fremdes Gelände geführt werden muß.

Im letzteren Falle kann ebenfalls Bau, Unterhaltung und Kostendeckung den Interessenten überlassen werden, dagegen sind gesetzliche Bestimmungen erforderlich, welche im Mangel eines Einverständnisses die Herstellung ermöglichen, die Anteilnahme an den Kosten regeln, die Benutzung ordnen und für Schadloshaltung Dritter sorgen.

Ueber diese Gegenstände enthält insbesondere das österr. Forstgesetz (§ 24—43) ebenso eingehende als interessante Bestimmungen. (Vergl. auch das Ges. f. Meiningen Art. 22, für Waldeck Art. 50, d. preuß. Ges. v. 28. Febr. 1843, das bayer. Ges. v. 28. Mai 1852, nebst den auf grund desselben erlassenen Trift- und Floßordnungen für Ilz, Regen, fränkischen Wald rc.) Nach denselben ist jeder Grundeigentümer gehalten, Walderzeugnisse, welche anders gar nicht oder nur mit unverhältnismäßigen Kosten aus dem Walde geschafft werden könnten, unter voller Schadloshaltung über seine Gründe bringen zu lassen. Die Holztrift, sowie die Errichtung von Triftbauten bedürfen der besonderen Bewilligung. Dieselbe ist zu versagen, wo die Trift mit großen Gefahren verbunden erscheint, wo sie die Hinwegschaffung anderer schon bestehender Anlagen, welche aus öffentlichen Rücksichten von größerer oder doch gleicher Wichtigkeit sind und keine Verlegung an einen anderen Ort gestatten, notwendig macht; oder wo sie voraussichtlich Beschädigungen verursachen würde, welche von den Unternehmern nicht ersetzt werden könnten. Ebenso ist zur Fortführung von Riesen jeder Art oder sonstigen Holzbringungswerken über öffentliche Wege und Gewässer, durch Ortschaften, an oder über fremde Gebäude Genehmigung erforderlich. Triftbewilligungen werden höchstens nur für die Dauer von 30 Jahren erteilt. Durch neue Bauten dürfen bestehende nicht gestört werden. Bewerben sich mehrere um eine Trift an gleicher oder nahezu gleicher Stelle, so ist zunächst auf eine gütliche Einigung derselben hinzuwirken. Kommt eine solche nicht zu stande, so ist eine für zulässig erkannte Trift entweder so einzuteilen, daß jedem einzelnen Bewerber eine besondere Triftzeit eingeräumt wird, oder, falls dies nicht möglich wäre, für die erforderlichen Strecken je demjenigen zu überlassen, der die wertvollste Holzmenge zu triften hat. Bei gleich wertvollen Holzmengen gebührt der Vorzug dem bereits länger Triftenden, bei einer ganz neuen Errichtung dem, der die Trift durch eine längere Strecke benützen will. Triftbauten sollen anderen gegen angemessene Vergütung zum Gebrauch überlassen werden. Der Eigentümer hat Triftbauten im guten Stand zu erhalten, anderenfalls sie zu veräußern, zu verpachten und, falls sie gar nicht mehr gebraucht würden, vollständig abzutragen.

Nach preuß. Recht kann der Eigentümer eines Privatflusses gehalten werden, gegen Gewährung voller Entschädigung das Holzflößen auf demselben zu gestatten; in mehreren Enteignungsgesetzen ist die Umwandlung von solchen Wasserläufen in schiffbare Gewässer vorgesehen.

Zu den früheren eigentlichen Waldstraßen kommt in neuerer Zeit noch die Waldeisenbahn[275]) hinzu. Sofern dieselbe lediglich dem eigenen Gebrauch des Waldeigentümers zu dienen hat und auch nur das Gelände desselben berührt, ist das öffentliche Interesse lediglich insoweit beteiligt, als es sich um Erlaß von sicherheitspolizeilichen Vorschriften handelt. Anderenfalls werden Anordnungen notwendig, welche einerseits dem Interesse des Transportes dienen, andererseits aber auch dasjenige Dritter wahren. Ob für dieselben unsere bestehenden Wegeordnungen ausreichen, darf wohl bezweifelt werden.

§ 160. Für den Weitertransport kommen Land-, Wasser- und Schienen-

---

275) Die inneren Verwaltungsfragen bleiben hier, wie auch in anderen Teilen dieser Abhandlung unberührt, weil denselben bei der Anlage dieses Werkes ein eigener Abschnitt gewidmet wurde.

straßen in Betracht. Die Frage der Kostendeckung für Anlage und Unterhaltung und die der Entrichtung von Vergütungen für die Benutzung erledigt sich durch die bereits getroffenen von Land zu Land abweichenden Bestimmungen. Grundsätzlich sollten alle diejenigen für die Kosten aufkommen, welchen der Weg Vorteil bringt, und zwar nach Maßgabe dieses Vorteils. In Wirklichkeit sind freilich Ausrechnung und Verteilung schwierig, ja unmöglich. Man hat sich daher von jeher damit begnügt, jenen Grundsatz zu verwirklichen, soweit er sich als praktisch durchführbar erwies. Gutdünken und Willkür haben hierbei keine geringe Rolle gespielt. Aber auch heute bleibt oft nichts anderes übrig als Vertrag, Willensentscheid und die bestimmte gesetzliche Vorschrift.

Die Erstellung und Unterhaltung der Landstraßen ist heute meist, insbesondere aber in Deutschland, Sache der öffentlichen Verwaltung. Dies ist schon eine einfache zwingende Folge der Aufhebung der Wegegelder. Bei den Landstraßen konnte man früher je nach ihrer Bedeutung im wesentlichen Staats-, Provinzial- und Bezirksstraßen unterscheiden. Der Eisenbahnbau hat in dieser Beziehung wichtige Aenderungen hervorgerufen. Der Landstraße verbleibt mehr nur noch eine örtliche Bedeutung; man kann dieselbe um so mehr der örtlichen Verwaltung (Provinz, Kreis, Gemeinde) überlassen, als in den Kulturländern die Hauptlinien des Straßennetzes bereits fertig gestellt sind. Neubauten, für welche etwa ein Staatszuschuß am Platze wäre, kommen nur noch ausnahmsweise vor, sie haben ganz vorwiegend oder ausschließlich örtliches Interesse als Verbindungsglieder zwischen benachbarten Orten und Bezirken, dann als Zufahrtsstraßen für Eisenbahnen, Flüsse und Kanäle. Insoweit haben Landwege denn auch für die Forstverwaltung ein Interesse, da sie für Verbringung auf große Entfernung außer Betracht fallen. Bei Neubauten, welche nicht bereits anderweit gesichert sind, kann es für sie, sofern nicht beteiligte Grundeigentümer schon gesetzlich herangezogen werden, von Vorteil sein, freiwillige Beiträge zu leisten, wie dies denn auch in Wirklichkeit vielfach geschieht.

So sucht die preuß. Staatsforstverwaltung den chausseemäßigen Ausbau von Verkehrswegen, welche für die Holzabfuhr von Wichtigkeit sind, auch außerhalb des Waldes durch Gewährung von Prämien und Ueberlassung von Wegbaumaterial thunlichst zu fördern (v. Hagen S. 155).

§ 161. Von großer Wichtigkeit für die Holzverbringung sind nun die Wasserstraßen. Der Aufwand für Betrieb und Unterhaltung ist bei denselben verhältnismäßig gering, der Transport darum billig (geringer Reibungswiderstand, Lieferung bewegender Kräfte von Natur, insbesondere wenn Holz nur flußabwärts zu schaffen ist, Gestattung einfacher Fahrzeuge mit geringer todter Last, welche große Massen gleichzeitig bewegen können; ja das zu verbringende Holz kann selbst Fahrzeug sein, wie das Floß, die früheren Donauschachteln ꝛc.). Bei einer Verbringung auf größere Entfernung kann darum auch die Landstraße den Wettkampf mit der Wasserstraße nicht bestehen, ja die letztere kann für Massengüter, die durch den Massentransport nicht leiden und eine rasche Bewegung nicht unbedingt erfordern, neben der Eisenbahn gute Dienste leisten, zumal wenn nur die Thalfahrt in Betracht kommt. (Flößerei auf dem Rhein!)

Bei einem Frachtsatze von 3 Pf. für 1 tkm und 12 Mk. Expeditionsgebühr beträgt die Fracht für ein fm (500—600 kg) auf 100 km rund 2—2½ Mk. Für die gleiche Menge und Entfernung beziffert sich der Aufwand für Flößen von Sägwaaren auf etwa 1,5, von Stammholz auf 1,2 Mk. und auf je 100 weitere Kilometer auf 0,75 Mk. (Mitteilung von Holzhändler Klump-Gernsbach). Der Transport auf der Landstraße kann 12-, 20- ja 40mal so teuer kommen wie der zu Wasser.

Die Benutzung der Wasserstraßen wurde früher durch Zölle erschwert, insbesondere wenn die Straßen mehrere Länder berührten. (Floßregal, Abgabe insbesondere von den Flößen mit verbundenen Balken auf öffentlichen Flüssen). Schon bei Abschluß des Westfälischen Friedens wurde auf Beseitigung derselben hingedrängt, doch blieb es erst dem 19. Jahrhundert vorbehalten, auf diesem Gebiete Wandel zu schaffen.

Vgl. die Wiener Kongreßakte Art. 108—117, bezüglich des Rheins den Reichsdeputationshauptschluß und die Rheinschifffahrtsakten von 1831 und 1868, das preuß. Ges. v. 24. Dez. 1866 und die Verfassungsurkunde für das deutsche Reich Art. 4. No. 9 u. Art. 54.

Im deutschen Reich dürfen nach der Verf.-Urk. auf natürlichen Wasserstraßen Abgaben nur für die Benutzung besonderer Anstalten, die zur Erleichterung des Verkehrs bestimmt sind, erhoben werden. Diese Abgaben, sowie diejenigen für die Befahrung solcher künstlichen Wasserstraßen, welche Staatseigentum sind, dürfen die zur Unterhaltung und gewöhnlichen Herstellung der Anstalten und Anlagen erforderlichen Kosten nicht übersteigen. Auf die Flößerei finden diese Bestimmungen insoweit Anwendung, als dieselbe auf schiffbaren Wasserstraßen betrieben wird. Doch sollen nach dem Reichsgesetz v. 1. Juni 1870 auch auf den nicht schiffbaren, sondern nur flößbaren Strecken derjenigen natürlichen Wasserstraßen, welche mehreren Bundesstaaten gemeinschaftlich gehören, von der Flößerei mit verbundenen Hölzern ebenfalls nur für die Benutzung besonderer zur Erleichterung des Verkehrs bestimmter Anstalten Abgaben erhoben werden. Stand das Recht zur Erhebung solcher Abgaben nicht einem Bundesstaate zu, und beruhte dasselbe auf einem lästigen Privatrechtstitel, so wurde für die Aufhebung desselben eine Entschädigung im 18fachen Betrag des durchschnittlichen Reinertrags der letzten 3 Jahre aus der Reichskasse gewährt.

Nun leiden die Wasserwege auch an gewichtigen Uebelständen. Sie sind insbesondere nicht nach Bedürfnis erweiterungs- und mehrungsfähig; der Fluß kann nur benutzt werden, wo ihn die Natur bietet, würde sich der Verkehr auf ihn beschränken, so würde die Verbindung zwischen verschiedenen Flußgebieten fehlen. Der Kanalbau erfordert nicht allein einen hohen Kostenaufwand (für die Meile über 1½ Million Mark bei 4—5 Schleusen auf die Meile; gegen 40—60 000 Mk. i. D. — über 200 000 bei ungünstigen Verhältnissen — für eine Landstraße), sondern es ist auch die Möglichkeit der Anlegung eine beschränkte (Steigungen, Schleusenanlagen, welche den Verkehr zu sehr hemmen und verteuern, Schwierigkeit der Wasserbeschaffung ꝛc.), so daß die Wasserstraße oft nicht bis zum Ursprungsort der auf ihr zu transportierenden Waren hingeführt werden kann. In der Ebene leicht erstellbar, kann der Kanal gerade für viele Wälder, welche auf einem für denselben ungünstigen Boden stocken, alle Bedeutung verlieren. Ein weiterer Mißstand beruht darin daß die Wasserstraße nicht ununterbrochen und regelmäßig benutzt werden kann (Hochwasser, seichter Wasserstand im Sommer, Frost im Winter, nötige Ausbesserungen an Kanälen). Eintretende Verkehrsstockungen verteuern aber nicht allein die Benutzung der Wasserstraße, sondern sie erschweren auch eine angemessene Versorgung des Marktes oder machen dieselbe geradezu unmöglich.

Ein Floß braucht von Gernsbach in Baden bis Düsseldorf oft 6—10 Wochen, darauf noch weitere 3—4 Wochen zum Trocknen. Auf den aus Rußland kommenden Strömen liegen Flöße bisweilen monatelang unterwegs fest.

§ 162. Damit gewinnt denn die **Eisenbahn** eine erhöhte Bedeutung für den Holztransport, insbesondere seitdem sich das Eisenbahnnetz mehr und mehr auf waldige und bergige Gegenden ausdehnt und seine Nebenbahnen (Sekundärbahnen) bis zum Orte der Holzgewinnung erstreckt. Aus diesem Grunde hat denn gerade die Eisenbahn, die weniger von der Bodenausgestaltung abhängig ist als die Wasserstraße, welche eine vollständige Netzbildung ermöglicht und einen regelmäßigen Massentransport mit großer Geschwindigkeit gestattet, auf Holzmarkt und Forstwirtschaft einen tief greifenden Einfluß ausgeübt, so daß die Erbauung von Bahnen, insbesondere von Anschlußbahnen für viele Waldbezirke eine Lebensfrage bildet.

„Früher diente ein großer Teil des Holzerzeugnisses in den Forsten des Jagstkreises zur Kohlenlieferung für Hüttenwerke; mit dem Bau der Eisenbahnen änderte sich das Verhältnis, indem nun gegen 50% des Holzes als Nutzholz auf den Markt kommen; daneben stieg der Preis des Brennholzes in dem Maße, daß die Hüttenverwaltungen mehr und mehr zur Koaksfeuerung überzugehen gezwungen wurden". (Forstl. Verhältnisse Württembergs S. 32.)

Die Frage, wer die Baukosten für die Nebenbahnen aufzubringen hat, ist nicht überall gleich geregelt, was auch schon deswegen nicht möglich ist, weil im einen Lande das Staatsbahnsystem vorherrscht, im anderen Bau und Betrieb Privaten überlassen und dabei wieder ganz verschiedene Grundsätze über Unterstützung von Eisenbahngesellschaften, über deren Rechte und Verpflichtungen beobachtet werden. Dieselbe ist übrigens nur bei solchen Linien von praktischer Bedeutung, deren Einträglichkeit voraussichtlich keine befriedigende sein wird, denn der Bahn, welche genügenden Gewinn verspricht, wird das nötige Kapital nicht fehlen.

Nach dem bayerischen Ges. vom 29. April 1869 sollten Bahnverbindungen von örtlicher Wichtigkeit nur unter der Voraussetzung Aussicht auf Staatsunterstützung haben, wenn für dieselben die Grunderwerbung und die Herstellung der Erdarbeiten gesichert seien, ohne daß der Staat in Anspruch genommen werde. In Preußen wird die genannte Frage von Fall zu Fall entschieden. Im wesentlichen aber hatte sich der Grundsatz ausgebildet, daß staatliche Beihilfe zum Bau nur erfolgen soll, wenn der nötige Grund und Boden von den Interessenten der Bahn beschafft und dem Unternehmer der letzteren unentgeltlich oder gegen eine gesetzmäßige Vergütung überlassen wird und wenn die Provinzial-, Kreis- und Kommunalverbände, deren Bezirke von der zu unterstützenden Bahn durchschnitten werden, an dem Anlagekapital, in welches außer jener Vergütung keine Grunderwerbskosten einzurechnen sind, sich beteiligen. Waldeigentümer können demnach in Anspruch genommen werden, wie denn der preußische Staat selbst in seiner Eigenschaft als Waldbesitzer zum Bau von Nebenbahnen bereits Beiträge gezahlt hat.

Praktisch kann die ganze Frage nur durch besondere Vereinbarung oder auf grund eines gesetzlichen allgemeinen Entscheides gelöst werden. Eine scharfe Grenze zwischen rein örtlichem und allgemeinem Interesse läßt sich eben doch nicht ziehen, wie es sich ebensowenig als ein unbedingt giltiger Satz der Gerechtigkeit darstellen läßt, daß derjenige Grundbesitz, welchem eine Hauptbahn erheblichen Vorteil verschaffte, denselben ungeschmälert genießen darf, während andere Grundeigentümer, denen jene Bahn empfindlichen Nachteil gebracht hat, sich zu Opfern verstehen müssen, um noch zu retten, was zu retten ist.

Aus diesem Grunde kann ich auch den Ausführungen von E. Sax, Die Verkehrsmittel, Wien 1878, nicht beistimmen, trotzdem dieselben in ihrer eleganten Form leicht die Ueberzeugung erwecken, als ob die befürwortete Verteilung von Lasten und Erträgen eine gesetzmäßige sei, während dieselbe doch zum großen Teil nur als der Ausdruck einer persönlichen Anschauung betrachtet werden kann.

§ 163. Im Interesse des Waldbesitzers liegt es nun, sein eigenes Wegewesen einer bereits festgelegten Bahn möglichst anzupassen, so daß eine Station oder Haltestelle bald zu erreichen ist, im übrigen aber dahin zu streben, daß Haltestellen mit Ladeplätzen an geeigneten Orten eingerichtet werden, einem Verlangen, dem bei Bahnen niederer Ordnung (Neben-, Sekundärbahnen) schon leichter genügt werden kann und insbesondere dann genügt werden sollte, wenn der Waldbesitzer Grund und Boden für den Bahnbau hat einschießen müssen.

Früher hatte man sich viel darüber beklagt, daß bei der Tarifierung die Kohle vor dem Holze bevorzugt werde.

Nach Wessely, Jahrbuch II war 1864 auf österr. Bahnen der Tarif für die Zentnermeile im Mittel in Kreuzern:

Bei einer Verfrachtung auf Meilen	Holzkohle	Mineralkohle	Brennholz	Kürzeres Werkholz	Langholz
10	2,6	1,35	1,6	1,7	2,22
30	2,2	1,1	1,43	1,57	1,81
50	2,3	1,0	1,4	1,49	1,85

Anfänglich waren die Sätze gleich, sie wurden jedoch für Mineralkohle infolge eifrigen Drängens der Industriellen herabgesetzt. Für Brennholz trat Niemand in die Schranken.

Soweit dies der Fall war, hatte es darin seinen Grund, daß Brennholz keinen besonderen Gegenstand für den Eisenbahntransport bildete, während Kohle in großen Massen verladen und in größere Entfernungen verbracht wurde. Dazu kommt weiter, daß bei gleichem Frachtsatze die Kohle deswegen noch günstiger gestellt ist, weil die Heizkraft von 1 t Kohle etwa $2^1/_3$ mal so groß ist, wie die des gleichen Gewichtes (etwa 1,7 fm) Brennholz. Nutzholz aber hat mit der Kohle einen unmittelbaren Wettkampf nicht zu

bestehen. Eine gleiche Bemessung des Frachtsatzes für alle Güter ist nicht nötig, am wenigsten aber liegt sie im Interesse gerade derjenigen, welche sog. Massengüter, d. h. Gegenstände aufzugeben haben, die in großen Mengen versendet werden und die dabei eine verhältnismäßig niedrige Kapitalsumme darstellen; Holz gehört in diese Gattung von Gütern. Demgemäß entspricht das sog. natürliche Tarifsystem, d. h. dasjenige, welches für alle Waren den Frachtsatz lediglich nach Raum, bezw. Gewicht und nach der Entfernung bemißt, an und für sich nicht gerade dem Interesse der Waldeigentümer. Dasselbe kann mehr durch einen Klassifikationstarif gewahrt werden, welcher für verschiedene Güterklassen verschiedene Frachtpreise festsetzt. Die Klassenbildung ist heute eine beschränkte. Neben dem allgemeinen (General-)Tarif hat man drei, bezw. vier besondere (Spezial-) Tarife, jedoch mit verschiedenen Sätzen auf den verschiedenen Staats- und Privatbahnen. Sache der Forstverwaltung ist es, an maßgebender Stelle (Eisenbahnräte ꝛc.) die Einreihung der verschiedenen Gattungen von Hölzern in die geeigneten Klassen zu erwirken. So lange noch keine „materielle“ und „formelle“ Tarifeinheit in Deutschland besteht, so lange wird auf diesem Gebiete immer viel zu erstreben bleiben. Den früheren Klagen über Bevorzugung eingeführten Holzes durch Differenzialtarife ist inzwischen abgeholfen, soweit sie wenigstens berechtigt waren. Dieselben schossen zum Teil über das richtige Ziel hinaus; sie wendeten sich nicht allein gegen die Frachtdisparitäten, (niedrigerer Gesamtfrachtpreis für eine größere als für eine kleinere Entfernung), sondern auch gegen Skalen- oder Staffeltarife (sinkender Frachtsatz für ein t km mit wachsender Entfernung, aber nur innerhalb der Grenze, daß die Fracht auf längere Strecken nie billiger wird als auf kürzere). Bei einem solchen Staffeltarife ist für Holz, das von ferner gelegenen Orten herkommt, immer mehr zu zahlen als für solches, welches kürzere Strecken zu durchlaufen hat. Grundsätzlich kann gegen denselben kein zutreffender Einwand erhoben werden, möge nun die Eisenbahn den höchsten Gewinn erstreben oder mögen die Einnahmen lediglich zur Kostendeckung verwandt und die Kostensumme demgemäß in billiger Weise auf die Einzeltransporte verteilt werden; auch wird durch den Staffeltarif an und für sich ein eigentlich volkswirtschaftliches Interesse nicht verletzt. Etwa berechtigte Einwände können sich darum nur gegen die Höhe der Sätze und die Art ihrer Abstufung kehren.

Nun verlangt zwar das Interesse des Waldeigentümers, welcher Holz zu versenden hat, daß der Frachtsatz für ihn möglichst niedrig bemessen werde. Doch wird auf der anderen Seite eine gleichmäßige Berücksichtigung aller gefordert, keinem soll vor dem anderen ein Vorzug eingeräumt werden. Infolge dessen kann der Eisenbahntarif leicht zu einer Art zweischneidigem Schwerte werden, wie es sich vorzüglich bei den verschiedenen Verhandlungen und Eingaben über Eisenbahntarife vor 1879 gezeigt hat, bei welchen mehrfach Einrichtungen nur insoweit bekämpft wurden, als sie einem Sonderinteresse von Nachteil waren, während man sie befürwortete, sobald sie sich eben diesem Interesse als vorteilhaft erwiesen. Eine Ermäßigung von Tarifen kommt allen Konkurrenten zu gut, der Vorteil derselben wird am meisten von solchen empfunden, welche auf weite Strecken zu transportieren haben. Aus diesem Grunde können leicht Einzelne durch solche Ermäßigungen zu leiden haben. Vom volkswirtschaftlichen Standpunkte aus sind die letzteren, sofern sie wenigstens mit einer wirtschaftlichen Behandlung des Eisenbahnwesens überhaupt im Einklang stehen, nicht zu verwerfen. Jene Nachteile sind als die vorübergehenden Opfer zu betrachten, ohne welche volkswirtschaftliche Fortschritte überhaupt nicht erkauft werden. Das ganze Eisenbahnwesen mit seiner Tarifgestaltung ist auf diese Weise für einen Teil der deutschen Wälder zu einer Art Danaergeschenk geworden, welches zum Glück nur während eines Uebergangszeitraums und zwar so lange als solches empfunden wird, bis wir uns durch Aenderung von Wirtschaft und Standort dem neuen Verkehrsmittel vollständig angepaßt haben.

7. Holzhandel.

§ 164. Im weiteren Sinn ist Holzhandel jeder Kauf und Verkauf von Holz, im engeren der gewerbsmäßige Ein- und Verkauf von Holz.

Soweit sich die Forstverwaltung mit dem merkantilen Vertriebe befaßt oder zu befassen hat, ist derselbe nach Anlage dieses Werkes bereits in Bd. 1. Gegenstand der Erörterung gewesen. Die Besprechung des Handelsbetriebs im engeren Sinne, seiner Anstalten und Einrichtungen hat für den Forstwirt nur insoweit Interesse, als derselbe in unmittelbarer Beziehung zur Waldwirtschaft steht. Dieselbe würde ebenfalls in das Gebiet der Lehre von der Forstverwaltung bezw. der Forstbenutzung fallen. So ist denn hier nur der staatlichen Handelspolitik zu gedenken.

Die innere Handelspolitik bietet heute, nachdem Binnenzölle und Preistaxen in Wegfall gekommen sind, keine bemerkenswerten Besonderheiten. Der innere Handel ist in Deutschland vollständig frei, es hat nur derjenige, welcher sich dem Holzhandel im engeren Sinne widmen will, den allgemeinen Erfordernissen des Handelsgesetzbuches zu genügen.

Von großer Wichtigkeit ist dagegen für die deutschen Waldeigentümer in der Neuzeit die äußere Handelspolitik geworden. Dieselbe steht zu derjenigen der früheren Zeit in vielfacher Beziehung in einem interessanten Gegensatz. Zum Teil waren es echt merkantilistische Grundsätze, mehr aber noch die Thatsache, daß bei unentwickeltem Verkehrswesen die Wirtschaft insbesondere bei schwer transportablen Erzeugnissen einen rein örtlichen Charakter tragen mußte, welche dazu führten, die vorhandenen Waldbestände möglichst gegen zu starke Ausnutzung zu schützen und dieselben für Deckung des eigenen Bedarfs zu erhalten. Aus diesem Grunde wurde vielfach die Ausfuhr in's Ausland — und als solches galt hier jedes andere zum deutschen Reiche gehörige Land und Ländchen — für Holz oder bestimmte Gattungen von Holz aus Walderzeugnissen verboten[276]), oder doch durch Ausfuhrzölle erschwert[277]). Doch haben auch mitunter andere Gründe bei Erlaß solcher Maßregeln mitgesprochen, wie z. B. das Bestreben zu verhüten, daß der Verkauf zu unberechtigter Ausdehnung von Berechtigungen oder von an Staats- und Gemeindewaldungen gestellten Ansprüchen führe. Insbesondere wollte man bisweilen dem vorbeugen, daß durch Ausfuhr der Frevel erleichtert werde[278]). Wurde die Ausfuhr erschwert oder verboten, so sollte dagegen meist die Einfuhr frei gelassen, oft selbst gefördert werden.

§ 165. Ein Umschwung wurde zum Teil durch die Bedürfnisse des Staatshaushaltes herbeigeführt. Der Einfuhrzoll machte sich als Einnahmequelle schätzenswert. So wurde denn auch die Einfuhr von Holz mit einem Zolle belastet und zwar hatte man, entsprechend der Gestaltung des Transportwesens, die geringfügigere, nur für die Grenzbezirke wichtige Einfuhr zu Land frei gelassen und nur einen Zoll auf Holz gelegt, welches zu Wasser über die Grenze gebracht wurde oder welches, auch wenn es auf dem Landwege eingefahren wurde, doch zur Verschiffungsablage bestimmt war.

Dabei war der Zoll für die östlichen und westlichen Provinzen Preußens früher verschieden bemessen. Dem Westen wurde, insoweit der Zoll als Schutzzoll wirkte, im ganzen ein höherer Schutz zuteil, als dem Osten. Dann war die Abgabe für hartes Holz eine andere als für weiches, eine Unterscheidung, die man in neuerer Zeit fallen gelassen hat. In den Zollsätzen für Holz bestand eine Zeit lang insofern eine Anomalie, als in einem Teile von Deutschland das Rohholz höher belastet worden war, wie das verarbeitete, Bohlen, Latten u. dergl. Dieselbe wurde im Jahre 1843 beseitigt, indem jetzt der Zoll für das Rohnutzholz, und zwar sowohl für hartes als auch für weiches erniedrigt, derjenige für gesägtes hartes Holz (Bretter ꝛc.) dagegen erhöht wurde.

Der Zollsatz für Brennholz und Reisig bezifferte sich 1821—31 auf etwa 10—12 Pf. für 1 cbm, 1831—65 auf 15 Pf., von da ab ist Brennholz und Reisig frei geblieben.

276) z. B. in Lippe-S. 1780 für Bau- und Brennholz, in Holstein für Rinde und Lohe, in Hessen für Holzkohle.

277) 10% des Erlöses nach einer hessischen Verordnung vom 10. Aug. 1772.

278) Deswegen wurden noch 1820 kleine im Großherzogtum Hessen gelegene kurhessische und nassauische Besitzungen von benachbarten Waldungen abgeschnitten.

Für Bau- und Nutzholz, roh oder bloß mit der Axt vorgearbeitet, war der Zollsatz auf 1 cbm:

in den östlichen Provinzen von Preußen 1821—1854:
für hartes Holz 0,50 Mk., für weiches 0,10 Mk.
von 1854—65 für jenes 0,60 „ für dieses 0,12 „
in den westlichen Provinzen:

	für weiches Holz	für hartes Holz
1821—32	0,10 Mk.	0,50 Mk.
1832—43	0,63 „	1,26 „
1843—65	0,36 „	0,96 „

Von gesägtem Nutzholz (Bohlen, Bretter u. s. f.) wurden erhoben:

in den östl. Provinzen	1821—54	nahezu	0,48 Mk.
	1854—65		0,48 „
in den westl. Provinzen	1821—32	gegen	0,48 „
	1832—43		0,63 „
	von 1843—65	für hartes	1,26 „
		für weiches	0,60 „

Von 1865—1879 war die Einfuhr all der genannten Holzgattungen ganz frei. 1879—85 wurde, ohne Unterschied ob weich oder hart, vom Rohnutzholz ein Zoll von 0,60, vom gesägten Holze ein solcher von 1,50 Mk. erhoben.

Die Einfuhr von Holzborke und Gerberlohe war in der ganzen Zeit von 1822—79 frei gewesen. Erst 1879 wurde ein Zoll von 0,50 Mk. für 100 kg eingeführt. Dagegen war früher bei der Ausfuhr von Lohe und Rinden ein Zoll zu zahlen und zwar für 100 kg

1819 von 0,45 Mk. 1832 von 0,45 Mk.
1821 „ 0,36 „ 1840 „ 0,50 „

In dem für unsere Zollpolitik bemerkenswerten Jahre 1865 wurde dieser Zoll beseitigt. Eine mäßige Abgabe, welche ehedem bei der Ausfuhr zu Wasser sowohl von Nutzholz als auch von Brennholz erhoben wurde, ist bereits vor 60 Jahren aufgehoben worden. Seit 1873, in welchem Jahre der Lumpenzoll fiel, kennt Deutschland überhaupt keine Ausfuhrzölle mehr.

Von Brennholz in Kloben wurde beim Wassertransport in den westlichen Provinzen von 1819—1822 für eine Klafter 0,375 Mk. erhoben.

Bau- und Nutzholz in Blöcken, dasselbe geschnitten, beim Wassertransport oder beim Transport zu Lande nach einer Verschiffungsablage zahlte ebenfalls nur im Westen von 1819—22 für eine Last von 4000 alten Pfunden: 1,50 Mk.

Näheres über die früheren Zollsätze für Holz, Rinde und Holzwaren bringt Karl Kröker „das preußisch-deutsche Zolltarifsystem seit 1818" im Supplement VII. der Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik.

Zur Zeit, als mit Abschluß des englisch-französischen Handelsvertrages Ermäßigung und Beseitigung von Schutzzöllen in umfangreichem Maße herbeigeführt wurden, konnte in Deutschland gegen Aufhebung der Einfuhrzölle auf Holz weder vom Standpunkte des Waldschutzes, noch von dem der Staatskasse aus ein gewichtiges Bedenken erhoben werden. Ein- und Ausfuhr waren einander ziemlich gleich. Bald trat jedoch eine Aenderung ein, welche mittelbar und unmittelbar der Ausdehnung des Eisenbahnnetzes zu verdanken war. Die Einfuhr überragte bald die Ausfuhr. Diese offen liegende Thatsache wurde indessen wegen des den Holzbedarf erweiternden „industriellen Aufschwungs" nicht verspürt.

Sagte doch noch zu einer Zeit, in welcher der Höhepunkt der Einfuhr bereits überschritten war, Fischbach in seinem Lehrbuche (3. Aufl.):

„In unserer Zone hängt die Möglichkeit der menschlichen Existenz mehr vom Wald- wie vom Getreidebau ab, weil sich die Bodenfrüchte ohne Anstand auf weite Entfernungen transportieren lassen, was bei dem Holze nur in beschränktem Maße möglich ist".

Allerdings kam der größere Prozentsatz der Einfuhr zu Wasser zu uns (1872—79: 66 bis 80 %, durchschnittlich etwa 70 %), doch schwimmt ein großer Teil gerade von diesem Holze über die deutsche Grenze wieder hinaus, während das auf der Eisenbahn eingebrachte Holz in Deutschland verbleibt, um hier verbraucht oder später in veredelter Form als Holzware an das Ausland verkauft zu werden.

§ 166. **Der Holzverkehr des deutschen Reiches mit dem Ausland** ist erst in der neueren Zeit einer genaueren und zuverlässigeren statistischen Erhebung zugänglich geworden. Früher hatte sich ein Teil der Einfuhr der Aufzeichnung ganz entzogen, insbesondere blieb die Statistik nur auf den Wassertransport, dann auf diejenigen Mengen beschränkt, welche zu Lande ankamen und zur Verschiffungsablage be-

stimmt waren. Die Ausfuhr mußte eben bestens geschätzt werden. Dazu kamen die Schwankungen in der Art der Umrechnung von Raum auf Gewicht und umgekehrt (früher wurde gesetzt 1 fm hartes Holz = 600, weiches = 500 kg, heute für beides 600 kg), dann die Aenderungen des Zollgebietes seit 1867 und 1871, welche eine Erhöhung der Einfuhr- und eine Minderung der Ausfuhrziffer bewirkten.

In der neueren Zeit ist es vorzüglich der Neugestaltung unseres Zollwesens, dann dem Gesetze, betr. die Statistik des Warenverkehrs von 1879 zu verdanken, daß die offiziellen Uebersichten über Ein- und Ausfuhr an Brauchbarkeit gewonnen haben. Nach dem genannten Gesetze sind Waren, welche über die Grenzen des deutschen Zollgebietes ein-, aus- oder durchgeführt werden, den mit den Anschreibungen für die Verkehrsstatistik beauftragten Amtsstellen nach Gattung, Menge, Herkunfts- und Bestimmungsland anzumelden. Als Land der Herkunft der Waren gilt dasjenige Land, aus dessen Gebiet die Versendung erfolgte, und als Land der Bestimmung der Waren dasjenige Land, wohin die Versendung gerichtet ist.

Als Beitrag zur Kostendeckung wird eine Gebühr (die statistische Gebühr, 10 Pf. für 10000 kg) erhoben, welche gleichzeitig den Zweck hat, eine Kontrolle des Verkehrs zu ermöglichen, sofern nicht bereits das Zollwesen eine Handhabe für die statistischen Aufstellungen liefert. Diese Gebühr ist demnach besonders für den zollfreien Verkehr von Wichtigkeit.

Zu unterscheiden sind der allgemeine Warenverkehr (Generalhandel), welcher ohne Rücksicht auf ihre Bestimmung oder ihren Ursprung die gesamten über die Grenze gehenden Waren umfaßt, also sowohl die allgemeine Einfuhr als auch die allgemeine Ausfuhr, und der besondere Warenverkehr (Spezialhandel), welcher den Eingang in den freien Verkehr und den Ausgang aus demselben (Ein- und Ausfuhr im Spezialhandel) in sich begreift, also im wesentlichen die auszuführenden Waren angibt, welche im Inland erzeugt wurden, bezw. die eingeführten, welche dem heimischen Verbrauche dienen; ferner der Eingang auf Niederlagen und Konten und der Ausgang von solchen (Niederlagenverkehr) und endlich die unter zollamtlicher Kontrolle erfolgende unmittelbare Durchfuhr.

Die „Werte“ werden durch Sachverständige geschätzt. Bei den Einfuhrpreisen werden nicht gerechnet der Einfuhrzoll sowie jeder im Inland erzielte Gewinn und Verdienst, bei den Ausfuhrpreisen die Zoll- und Steuerrückvergütungen, wohl aber werden hierbei alle dem Inlande zufließenden Gewinne und Verdienste in Anrechnung gebracht.

(Tabelle siehe S. 566.)

Vor 1867 war bei hartem Bau- und Nutzholz, vor 1865 bei Bohlen und Brettern die Ausfuhr größer als die Einfuhr. Von 1867 ab treten bei jenem sehr starke Schwankungen ein. So weisen die Jahre 1868, 1869, 1873, 1875 und 1876 Mehrausfuhren auf von 470000, 315000, 25000, 60000 und 185000 fm, während wir eine Mehreinfuhr hatten

1877	von 23000 fm	1880	von 18000 fm
1878	„ 278000 „	1881	„ 49000 „
1879	„ 45000 „	1882	„ 45000 „

Bei dem weichen Rohnutzholz war mit einer Ausnahme (1863) die Einfuhr immer größer gewesen als die Ausfuhr. Die Mehreinfuhr hatte sich mit Schwankungen im Jahre 1869 auf 2 Mill. fm erhoben, von da ab sank sie auf 400000 fm in 1871, stieg dann auf 3 Mill. fm in 1873 und ist von da ab mit einer Unterbrechung in 1877/78 zurückgegangen auf 1,2 Mill. fm in 1880, hat sich 1881 wieder auf 1,8 Mill. fm erhoben, um 1882 abermals und zwar auf 1,4 Mill. fm zu sinken. Die Mehreinfuhr des vorgearbeiteten Nutzholzes stieg von 100000 fm in 1865 auf 1,7 Mill. fm in 1869, sank dann im folgenden Jahre auf 495000 fm, stieg hierauf wieder und erreichte mit 1,9 Mill. fm ihren höchsten Stand in 1873. Von da ab hat sie sich mit kleinen Schwankungen bis auf 300000 fm in 1880 vermindert, um sich im folgenden Jahre wieder auf 370000 fm und 1882 auf 421000 fm zu erheben. Die Mehreinfuhr von Nutzholz im ganzen war in Millionen Festmetern (s. die Zahlen S. 567):

Ein- und Ausfuhr im freien Verkehr von und nach Deutschland waren in 1000 Tonnen:

Im Jahre bezw. im Durchschnitt der Jahre	Europäisches Bau- und Nutzholz, roh 2c.								Europ. Bau- u. Nutzholz, gesägt 2c. (Bohlen, Bretter 2c.)			Nutzholz im ganzen			Holzborke und Gerberlohe		
	hart				weich												
	Einfuhr	Ausfuhr	Mehr-Einfuhr	Mehr-Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr	Mehr-Einfuhr	Mehr-Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr	Mehr-Einfuhr *	Einfuhr	Ausfuhr	Mehr-Einfuhr *	Einfuhr	Ausfuhr	Mehr-Einfuhr *
1842—46	38	86	—	56	500	196	304	—	71	183	—112	609	465	144	3,2	4,1	— 0,9
1847—50	43	104	—	61	412	306	106	—	51	145	— 94	506	555	— 49	3,0	2,9	1,0
1851—54	44	146	—	102	640	294	346	—	79	250	—171	763	742	21	2,0	3,9	— 1,9
1855—59	70	85	—	15	659	548	111	—	103	279	—176	832	912	— 80	2,6	4,0	— 1,4
1860—64	84	103	—	1928	969	857	112	—	138	256	—118	1224	1256	18	6,1	3,7	2,4
1865	104	258	—	154	920	642	278	—	311	250	61	1335	1150	185	12,3	3,7	8,6
1866	105	170	—	65	1172	441	731	—	609	278	331	1886	889	997	10,8	4,2	6,6
1867	220	167	53	—	913	447	466	—	425	271	154	1557	885	672	16,6	4,2	12,4
1868	119	401	—	282	883	384	499	—	745	288	457	1747	1073	674	18,5	3,5	15,0
1869	131	320	—	189	1537	306	1231	—	1245	249	996	2913	875	2038	18,1	4,6	13,5
1870	184	138	46	—	1158	270	888	—	530	233	297	1872	641	1231	19,8	6,6	13,2
1871	175	169	6	—	657	419	238	—	1000	257	743	1831	845	986	17,6	3,8	13,8
1872	340	260	80	—	1699	576	1123	—	1414	458	956	3452	1295	2157	97,8	5,0	92,8
1873	311	326	—	15	2253	452	1801	—	1464	328	1136	4028	1111	2917	89,1	5,6	83,5
1874	352	293	59	—	2162	450	1712	—	1285	385	900	3799	1128	2671	55,1	11,2	43,9
1875	207	243	—	36	1744	397	1347	—	1184	414	770	3136	1054	2085	49,3	7,8	41,5
1876	209	320	—	111	1703	543	1160	—	1219	425	794	3130	1288	1842	62,6	9,1	53,5
1877	289	275	14	—	2060	461	1599	—	1037	414	623	3385	1151	1234	102,9	10,1	92,8
1878	420	256	164	—	1579	413	1166	—	966	444	522	2965	1113	1852	67,6	6,2	61,4
1879	263	236	27	—	1265	402	863	—	1026	470	556	2553	1107	1446	61,6	6,4	55,2
1880	123	112	11	—	1085	350	735	—	542	365	177	1750	827	823	60,2	4,3	55,9
1881	89	60	29	—	1254	200	1054	—	550	327	223	1893	587	1306	62,5	4,6	57,9
1882	88	62	26	—	1018	213	805	—	628	254	374	1734	529	1205	59,3	4,6	54,7
1883	63	59	4	—	1163	211	952	—	673	345	228	1900	616	1284	59,8	4,1	55,7
1884	48	59	—	11	1140	240	900	—	719	294	425	1907	594	1313	65,7	4,9	60,8
** Roh oder in der Querrichtung bearbeitet.									In der Längsachse bearbeitet								
1885					1670	291	1379		1014	252	762	2684	543	2141	65,2	3,4	61,8

* Die Zahlen, vor welchen das Zeichen — steht, bedeuten Mehrausfuhr. ** Die Anschreibung wurde seit 1885, dem neuen Zolltarife entsprechend, geändert. Infolge dessen ist nur noch ein summarischer Vergleich der zukünftigen Ein- und Ausfuhr mit der seitherigen möglich.

1864 : 0,7	1875 : 3,5
1865 : 0,3	1876 : 3,1
1866 : 1,7	1877 : 2,1
1867 : 1,1	1878 : 3,1
1868 : 1,1	1879 : 2,4
1869 : 3,4	1880 : 1,4
1870 : 2,1	1881 : 2,2
1871 : 1,7	1882 : 2,0
1872 : 3,6	1883 : 2,1
1873 : 4,9	1884 : 2,2
1874 : 4,5	1885 : 3,6

im Durchschnitt der 22 Jahre 1864/85 kommen wir hierbei auf 2,44 Mill. fm, das sind etwa 4 bis 5% der gesamten deutschen Holzerzeugung und etwa 16% der gesamten Nutzholzausbeute.

Ein- und Ausfuhr von Brennholz und Reisig waren nicht sehr hoch, wiesen aber verhältnismäßig starke Schwankungen auf. Es belief sich die geringste Einfuhrmenge 1868 auf 90 000 fm, die höchste 1875 auf 650 000 fm, die geringste Ausfuhr ist für 1862 mit 61 000 fm, die höchste für 1871 mit 900 000 fm verzeichnet. Die größte Mehrausfuhr bezifferte sich (1871) auf 460 000 fm, die größte Mehreinfuhr (1875) auf 400 000 fm.

§ 167. Mit dem Mitte der 70er Jahre eingetretenen wenig erfreulichen, aber naturgemäßen und von K. Marx bereits 1871 angekündigten Umschwung in unseren gesamten volkswirtschaftlichen Verhältnissen begann auch die Nachfrage nach Nutzholz und in noch höherem Maße diejenige nach Brennholz zu sinken. Gerade das letztere hatte jetzt ganz vorzüglich durch seinen Konkurrenten, die Steinkohle, zu leiden, welche, von der Industrie weniger begehrt und von unseren Transportmitteln begünstigt, zu niedrigen Preisen geliefert werden konnte. Dementsprechend waren denn auch die Holzpreise und die Erträge der deutschen Waldungen gesunken. Unter diesen Umständen wurde die Wirkung der Einfuhr um so bitterer empfunden und es fand jetzt die Aenderung der Zollpolitik des deutschen Reiches, welche, vorwiegend echt finanziellen Erwägungen entstammend, den Gedanken der allgemeinen Zollpflichtigkeit aller eingehenden Waren in den Vordergrund stellte und so auch die Einfuhr von Holz besteuerte, die Zustimmung in forstlichen Kreisen.

Nun wurde der im Jahre 1879 eingeführte Holzzoll als zu niedrig erachtet, dann erschien das Verhältnis zwischen der Besteuerung von bearbeitetem und unbearbeitetem Holze nicht als angemessen; letzteres war gegen ersteres verhältnismäßig zu hoch belastet, so daß durch die Art der Verzollung eine Prämie auf die vorherige Verarbeitung des in Deutschland einzuführenden Holzes gesetzt war.

Es war der Zoll für Bau- und Nutzholz: 1) roh oder bloß mit der Axt vorgearbeitet 0,10 Mk. für 100 kg und 0,60 Mk. für 1 fm; 2) gesägt oder auf anderem Wege vorgearbeitet oder zerkleinert 0,25 Mk. für 100 kg und 1,50 Mk. für 1 fm. Brettwaare ist aber nicht allein wertvoller als Rohnutzholz, sondern zu ihrer Herstellung ist für je 1 fm durchschnittlich 1²/₃ fm des letzteren erforderlich.

Eine deswegen auf Erhöhung gerichtete Regierungsvorlage, welche 1883 dem Reichstage vorgelegt wurde, fand in diesem keine genügende Zustimmung. Dagegen konnte die Erhöhung 1885, bei etwas veränderter Zusammensetzung des Reichstags und indem die Regierung gleichzeitig eine Vorlage für Erhöhung der Getreidezölle einbrachte, durchgesetzt werden.

Zollfreiheit genießen Brennholz, Schleifholz, Holz zur Zellulosefabrikation (bis 1 m lang und 18 cm stark), Reisig, Besen von Reisig, Holzkohlen.

Brennholz gab man frei, weil es nicht in großen Mengen eingeführt wird und nur für Grenzbezirke von Bedeutung ist, für die es unter Umständen eine hohe Wichtigkeit haben kann.

Dann sind vom Eingangszoll frei: Die Erzeugnisse der Waldwirtschaft, wenn die außerhalb der Zollgrenze belegenen Grundstücke mindestens seit dem 15. Juli 1879 ein Zubehör zu einem inländischen Grundstück sind; ferner vorbehaltlich der im Falle eines Mißbrauchs örtlich anzuordnenden Aufhebung der Befreiung: Bau- oder Nutzholz für Bewohner und Industrien des Grenzbezirks, mit Zugtieren gefahren, sofern es direkt aus dem Walde kommt und nicht auf einen Verschiffungsplatz oder Bahnhof gefahren wird.

Der schon 1879 eingeführte Zollsatz für Holzborke und Gerberlohe mit 0,50 Mk. für 100 kg blieb unverändert. Dagegen wurde bemessen der Zoll für Bau- und Nutzholz:

1) roh oder lediglich in der Querrichtung mit der Axt oder Säge bearbeitet oder bewaldrechtet, mit oder ohne Rinde, eichene Faßdauben: 100 kg 0,20 Mk. oder 1 fm 1,20 Mk.; 2) in der Richtung der Längsachse beschlagen oder auf anderem Wege als durch Bewaldrechtung vorgearbeitet oder zerkleinert, Faßdauben, welche nicht unter 1) fallen, ungeschälte Korbweiden und

Reifenstäbe, Naben, Felgen und Speichen: 100 kg 0,40 Mk. oder 1 fm 2,40 Mk.; 3) in der Richtung der Längsachse gesägt, nicht gehobelte Bretter, gesägte Kanthölzer und andere Säg- und Schnittwaren: 100 kg 1 Mk. oder 1 fm 6 Mk.

§ 168. Das Verzollungsverfahren ist im allgemeinen leichter für den Verkehr auf der Eisenbahn als für den Wasserverkehr. Dem Holzhandel wurde deshalb das Zugeständnis gemacht, daß für Bau- und Nutzholz welches auf Flößen eingeht und auf Begleitschein I weiter gesendet wird, der Bundesrat eine Erleichterung in den allgemein vorgeschriebenen Abfertigungsformen anordnen kann.

Dieser Begleitschein ist eine zollamtliche Ausfertigung für aus dem Ausland eingehende Waren, welche nicht an der Grenze, sondern erst an dem inländischen Bestimmungsort versteuert werden sollen. Insbesondere hat Begleitschein I den Zweck, den richtigen Eingang der Ware am inländischen Bestimmungsort zu sichern und die Erhebung des durch spezielle Revision an der Grenze ermittelten und festgestellten Zollbetrags einem anderen Zollamt im Innern gegen Sicherheitsleistung zu überweisen.

§ 169. Durchfuhrzölle sind dem deutschen Zollwesen fremd; es soll nur für eingeführte Waren Zoll entrichtet werden, welche in Deutschland verbleiben. Eine Verzollung von Gegenständen, welche nach eingetretener Bearbeitung oder ohne eine solche zur Wiederausfuhr dienen, könnte leicht einen für das Land selbst vorteilhaften Verkehr gefährden, ohne als Schutzmaßregel oder als Einnahmequelle ihren Zweck zu erfüllen. Den aufgestellten und beobachteten Grundsätzen würde es demnach entsprechen, bei einer Ausfuhr bereits entrichtete Zölle wieder zurückzuvergüten. Doch hat das System der Rückzölle erhebliche Schattenseiten. Der Identitätennachweis würde ohne lästige und kostspielige Kontrolle nicht zu führen sein. Dann ist die Rückvergütung bei einer wirklichen Veredlung in Holzwaren nicht von so großer Bedeutung. Wichtig ist dagegen, daß für dasjenige Holz, welches ohne Vornahme wesentlicher, den Preis erheblich erhöhender Umarbeitung wieder ausgeführt wird, Einrichtungen getroffen werden, welche die Zollbelastung ganz in Fortfall kommen lassen. In Deutschland wurde dieser Forderung durch Zulassung von Niederlagen (Transitläger, Konten) und zwar ohne amtlichen Mitverschluß entsprochen, in welche das Holz eingeführt werden kann, ohne daß für dasselbe ein Zoll gezahlt wird. Dieser Zoll wird einstweilen zur Last geschrieben, er ist nur zu entrichten, wenn das Holz von den Niederlagen entnommen und in den freien Verkehr eingeführt wird, dagegen wird er abgeschrieben, wenn das Holz ins Ausland verbracht wird.

Von der Umschließung der zur Lagerung bestimmten Räume kann abgesehen werden, auch werden oder können die Hölzer zeitweise aus dem Lager entnommen und, nachdem sie einer weiteren Verarbeitung unterlegen haben, in das Lager zurückgeführt werden.

Für Abfälle, welche bei der Bearbeitung von Bau- und Nutzholz in den Transitlägern entstehen, tritt, wenn die Hölzer in das Ausland ausgeführt werden, ein entsprechender Nachlaß (7½ bis 50 %) an dem zur Last geschriebenen Zolle ein.

Die Einrichtung der Niederlagen kann demnach auch diejenige des Zollkredits (Stundung der Zollzahlung bis zu wirklichem Weitertransport oder Verkauf) im Gefolge haben.

§ 170. Wie jeder Zoll, so fand auch der Holzzoll seine Freunde und Gegner. Als Gründe gegen den Holzzoll wurden im wesentlichen eingewandt: die Einfuhr sei für uns unentbehrlich, dürfe also nicht erschwert werden, der Zoll werde die Veredelungsindustrie und den Zwischenhandel benachteiligen. Einen genügenden Schutz gegen die fremde Konkurrenz gewährten immer die Kosten für den Holztransport; die wirkliche Lage der deutschen Waldwirtschaft sei derart, daß eine Beschränkung fremden Wettbewerbs noch nicht gerade als geboten erscheine, im übrigen sei die gesamte volkswirtschaftliche Entwicklung wesentlich maßgebend für den Stand der Forstwirtschaft, derselbe verbessere sich bei einem Fortschritt trotz der dann erfolgenden Mehreinfuhr, er verschlechtere sich bei einem Rückgang, auch wenn derselbe eine Minderung der Einfuhr zur Folge habe rc.

Gründe zu gunsten des Holzzolls sind wohl auch den älteren merkantilistischen Theorieen entlehnt worden, doch können wir von denselben absehen. Auch hat die List'sche, übrigens bereits von älteren Merkantilisten (z. B. v. Horneck) vertretene Erziehungstheorie für den Wald keine Bedeutung. Man konnte den Holzzoll zunächst als Finanzzoll rechtfertigen, einmal indem der wirklich gezahlte Zoll dem der Mehreinnahmen dringend bedürftigen Reiche zufließe, dann weil der Zoll, wenn er eine Preissteigerung veranlasse, vorzüglich auch die Einnahmen aus Staats- und Gemeindewaldungen erhöhe. Einen Schutz für die deutsche Waldwirtschaft hielt man deswegen für notwendig, weil es derselben schwer werde, mit dem Auslande einen Wettkampf zu bestehen; denn es lasteten auf ihr höhere Erzeugungskosten und gesetzliche Pflichten der Walderhaltung, während das Ausland niedrigere Preise für Werbung, Transport und Kulturen zahle, weniger für Waldverbesserungen und Steuern aufzuwenden habe und Holz aus Waldungen liefere, welche eben erst dem Verkehre erschlossen würden und für die demgemäß jeder Preis annehmbar sei. Die Einfuhr wirke für die deutsche Waldwirtschaft schädlich, indem sie eine Minderung des Einschlags, Sinken des Nutzholzprozentes, der Holzpreise und der Waldrente, Unverwertbarkeit von Stockholz und Reisig, Verschlechterung der Wirtschaft ꝛc. zur Folge habe. Man war überzeugt davon, daß der deutsche Wald bei guter Pflege ausreiche, um den gesamten heimischen Bedarf zu decken. Der Zoll müsse darum ein Mittel der Walderhaltung gegenüber einer, wenn auch nur vorübergehenden, Ueberflutung abgeben, das um so weniger zu entbehren sei, als der deutsche Wald auch in seiner Eigenschaft als Schutzwald sicher gestellt werden müsse.

Wie die Zollerhöhung von 1885 auf die Einfuhr wirken wird, läßt sich zur Zeit noch nicht absehen.[1] Jedenfalls geben die Zahlen der Einfuhrstatistik allein keinen zureichenden Aufschluß, weil außer dem Zoll auch noch andere Ursachen eine Aenderung derselben bewirken können.

[1] Vgl. Lehr, Die neuen deutschen Holzzölle im Supplement zu den Jahrbüchern für Nationalökonomie, Jena 1880; ferner Danckelmann, Die Nutzholzzölle, Berlin 1883 und Lehr, Die deutschen Holzzölle und deren Erhöhung. Frankfurt a/M. 1883.

8. Statistik, Versuchswesen.

§ 171. Die Statistik wird im Forstwesen im üblichen doppelten Sinne aufgefaßt, einmal als einfache Darstellung des Zuständlichen, dann als Theorie der Massenerscheinungen, deren Bestreben dahin geht, in der Vielheit mannigfaltiger von einander abweichender Einzelerscheinungen das Gleichartige, Gesetzmäßige und hervorragend Bemerkenswerte (Stetigkeit, Schwankungen, Zu-, Abnahme, höchster, tiefster Stand ꝛc.) aufzusuchen und der Ursache derselben möglichst auf den Grund zu gehen. Von einer guten Statistik ziehen Wissenschaft und Wirtschaft Nutzen, letztere teils unmittelbar, teils durch Vermittelung der ersteren. Für den Staat insbesondere ist sie aber nicht allein aus diesem Grunde von Wichtigkeit, sondern vorzüglich auch deswegen, weil sie eine unentbehrliche Grundlage für Fragen der Gesetzgebung und der Besteuerung bietet. Gegenstand der forstlichen Statistik ist einmal der Flächen- und der Besitzstand (persönliche und örtliche Verteilung der Waldungen, unbedingter Waldboden, Schutzwaldboden ꝛc.), die Bewirtschaftung (Aufforstungen, Rodungen, Betrieb, Betriebsart, Holzart, Erträge, Kosten ꝛc.), die Gefährdung des Waldes durch Naturereignisse und Frevel, Absatz und Transport (Preise, Ein- und Ausfuhrmenge) und der Holzverbrauch (für Gewerbe und Feuerung, Holzersatzmittel). Viele statistische Thatsachen, welche für Wald und Waldwirtschaft von Bedeutung sind, gehören nicht der besonderen Forststatistik an, sie werden bereits in anderen Gebieten der allgemeinen Statistik erhoben, zusammengestellt und verarbeitet.

Wenn auch die Mitwirkung von Privaten und Vereinen bei forststatistischen Er-

hebungen oft nicht entbehrt werden kann, so sind letztere doch vorwiegend Sache des Staates. Dem Privaten fehlt es an Kräften und Mitteln, dann aber auch am nötigen Interesse, um statistische Thatsachen im erforderlichen, zeitlich und räumlich über große Gebiete sich erstreckenden Umfang zu sammeln und zu verarbeiten. Dagegen bedarf der Staat nicht allein einer solchen Sammlung für seine Zwecke, sondern es stehen ihm auch auf grund seiner gesamten Verwaltungseinrichtungen, dann aber insbesondere seines eigenen Waldbesitzes ausreichende Mittel zur Erhebung zu Gebote.

Die Forststatistik wird darum immer vorwiegend eine offizielle sein müssen, die Privatstatistik aber im wesentlichen nur ergänzend eintreten, wo jene ihre Aufgaben nicht genügend erfüllte. In Deutschland teilen sich Reich und Gliederstaaten in diese Aufgaben. Dem Reich fällt zunächst derjenige Teil der Statistik zu, welcher zu Reichsangelegenheiten in engster Beziehung steht, d. i. insbesondere die Ein- und Ausfuhr. Weitere Anforderungen zu stellen, etwa eine besondere forststatistische Abteilung des Reiches zu verlangen, wie dies bereits geschehen, wäre verfehlt. Hierfür liegt keinerlei zwingende Notwendigkeit vor. Wirklichen Bedürfnissen kann durch die Einzelstaaten zur Genüge abgeholfen werden, ohne daß dieselben genötigt sein würden, eine so große Zahl von besonderen Hilfskräften zu bestellen, wie sie das Reich bedürfte. Je nach der Lage ihrer Forstgesetzgebung sind mehrere Einzelstaaten ohnedies genötigt, einzelne Teile der Forststatistik immer auf dem Laufenden zu erhalten (Flächenstand, Besitzstand); andere Teile aber können schon in den Zusammenstellungen, wie sie die Verwaltung der Staatsforste mit sich bringt, ihre Erledigung finden. Für viele statistische Zwecke genügen dieselben vollständig. Eine Ausdehnung auf andere, insbesondere Privatwaldungen würde die bereits gefundenen Ergebnisse nicht wesentlich ändern oder sie würde die zu bringenden Opfer nicht hinreichend lohnen. Die Statistik ist ohnedies immer genötigt, viel verlorene Arbeit zu verrichten, welche gewaltige Opfer erfordert; wirtschaftliche Zuratehaltung ist darum um so mehr geboten, als oft mit Annäherungszahlen allen billigen Anforderungen genügt ist und selbst durch eine ganz scharfe Erhebung keine größere Genauigkeit erzielt wird, weil Fehler in der Umrechnung (z. B. 600 kg = 1 fm!) unvermeidlich sind oder weil ein unterstellter Begriff kein durchaus feststehender ist. Notwendig wäre nur, daß sich die Einzelstaaten möglichst über ein einheitliches Vorgehen verständigten. Volle Gleichheit läßt sich freilich, so lange Gesetzgebung und Verwaltungseinrichtungen verschieden sind, nicht erzielen. So läßt sich z. B. keineswegs überall eine scharfe Trennung verschiedener Gattungen von Ausgaben bewirken. Für manche statistische Vergleichungen ist dies ganz ohne Belang (z. B. Einbeziehung der Kosten für das Unterrichtswesen in den Etat der Forstverwaltung, welche ohnedies meist nach Bedarf ausgeschieden werden können); in anderen Fällen hat die Ausscheidung vielleicht nur einiges theoretisches Interesse, das aber nicht immer wichtig genug ist, um zu einer kostspieligen oder für einmal vorhandene Verwaltungseinrichtungen nicht passenden Aenderung Veranlassung geben zu können.

Je nach dem Wechsel der Erscheinungen haben statistische Erhebungen öfter wiederzukehren, während bei anderen eine Wiederholung von Zeitabschnitt zu Zeitabschnitt genügt. Ebenso kann es auch mit Veröffentlichungen gehalten werden, bei denen übrigens wohl zu unterscheiden ist zwischen dem, was als Grundlage für Ausrechnungen diente, und demjenigen Stoffe, welcher für einen allgemeineren Leserkreis Interesse hat. Unsere heutige Statistik dient noch allzusehr der Förderung der Papierindustrie und wird gerade infolge dessen wohl Einzelnen, welche sich mit Mühe aus den gedruckten Zahlenmassen Auszüge machen, nicht aber der Allgemeinheit nutzbar. Auch ist die ängstliche Genauigkeit, welche Zeit und Kosten nicht scheut, um zuverlässige Angaben über die kleinsten Einzelheiten zu beschaffen, mitunter fast mehr als ein Mangel, denn als ein Vorzug zu betrachten. Form und Einrichtung der meisten forststatistischen Erhebungen bieten übrigens geringere Schwie-

rigkeiten, wie in der Landwirtschaft. Der Staatswaldbesitz macht für Zwecke der Bewirtschaftung und der Aufstellung von Voranschlägen und Nachweisungen für den Staatshaushalt schon Zusammenstellungen durch bereits vorhandene Beamte erforderlich, welche dort erst durch Zuziehung Dritter und auf grund von Schätzungen gewonnen werden können. Ob den Anforderungen der Forststatistik mehr oder weniger genügt wird, hängt ganz vorzüglich von der Art der Wirtschaftsordnung und der Beamteneinrichtung ab.

§ 172. Teils Hand in Hand mit der Statistik kann das forstliche Versuchswesen gehen. Das Wort Versuch wird in der genannten Zusammensetzung in einem erweiterten Sinne aufgefaßt. Man weist dem Versuchswesen nicht allein die Durchführung von eigentlichen Versuchen zu, sondern auch die Anstellung von Untersuchungen, Messungen, Zählungen, Vergleichungen vorhandener Zustände, ohne daß eine Aenderung von solchen hervorgerufen wird. Ein Teil dieser Aufgaben ist ihrem Wesen nach statistischer Art, wenn auch das Verfahren der Erhebung nicht in der gleichen Weise erfolgt, wie bei vielen anderen statistischen Ermittelungen; man hat es mit größeren Zahlenreihen, Massen und Durchschnitten zu thun, welche letztere selbst wieder nur auf größere Massen anwendbar sind (Massentafeln), oder es handelt sich zunächst nur darum, auf grund örtlicher Erhebungen Wachstumsgesetze zu ermitteln, welche jedoch innerhalb gewisser Grenzen allgemeinere Bedeutung haben. Der Statistiker bestimmt aus großen Massen das Mittlere, Normale, der Forstmann, welcher eine Ertragstafel aufstellt, sucht sich unter verschiedenen Wuchsgebieten und Standortsstufen je einen Fall aus, welchen er für den typischen halten darf 2c.

Aufgaben des Versuchswesens, welche rein örtliche Bedeutung haben und deren Lösung nur für Einzelne von Interesse ist, mögen auch von diesen in die Hand genommen werden. Anders liegt die Sache, wenn es sich um Gegenstände von allgemeinem Interesse handelt, deren Untersuchung für den Einzelnen zu kostspielig und zu wenig lohnend wäre. Hier haben Vereine und der Staat einzutreten. Nun ist aber in der Forstwirtschaft weniger von Vereinen zu erwarten, als in der Landwirtschaft von solchen geschehen ist, weil hier, wenigstens in Deutschland, Vereine von Waldbesitzern, welche einem räumlich bestimmten Gebiete angehören, nur schwer zu bilden sind. Im großen ganzen werden daher Vereine, ebenso Großwaldbesitzer nur ergänzend wirksam sein, die Hauptsache fällt immer dem Staate zu. Dies ist übrigens schon eine naturgemäße Folge der Thatsache, daß $^1/_3$ der deutschen Waldungen sich in Staatshänden befindet. Das Versuchswesen liegt darum schon unmittelbar und in erster Linie im Staatsinteresse. Dann ist aber der Staat durch seinen ausgedehnten, fast in allen größeren politischen Bezirken verzweigten Besitz in der Lage, wichtige Untersuchungen und Versuche, welche eine größere räumliche Erstreckung annehmen müssen, durch ihm zu Gebote stehende Kräfte ausführen zu lassen. Viele Untersuchungen bedürfen einer langwierigen ununterbrochenen Fortsetzung, demgemäß dauernder, gegen wechselnde persönliche Neigungen und Zufälligkeiten gesicherter Einrichtungen. Dieselben eignen sich ganz vorzüglich für den Staat und für eine einheitliche, örtlich und zeitlich weiter ausgedehnte Organisation. Andere Untersuchungen können wohl schon auf Anregung hin ausgeführt werden, sie werden jedoch meist der Neigung und der freien Entschließung geeigneter tüchtiger Persönlichkeiten überlassen bleiben müssen. Der Staat kann hier helfend eingreifen, indem er die nötigen Mittel beschafft, wie dies ja überhaupt in vielen Fällen geschieht. Im übrigen kann hier eine Organisation leicht schädlich wirken, indem dieselbe dahin gedrängt wird, sich selbst in künstlicher Weise unentbehrlich zu machen.

Näheres über das Versuchswesen, seine Geschichte, Einrichtung 2c. s. oben in der Abhandlung von Lorey, Bd. I.

9. Naturgefahren.

§ 173. Art, Zahl, örtliche Verteilung und Wirkung der Gefahren, welche dem Walde drohen, hängen teils von der Lage desselben, teils von der Bewirtschaftung, teils

aber auch von der Gestaltung der gesamten sozialen und wirtschaftlichen Verhältnisse ab. Die Maßregeln, welche solchen Gefahren gegenüber zu ergreifen sind, sind teils vorbeugender Art. Dieselben gehen dahin, durch geeignete Vorkehrungen die Erhaltung der gefährdeten Güter zu sichern, einmal durch Meidung und Unterdrückung der Ursachen der Gefährdung, dann dadurch, daß man die Gefahr hindert, auf den zu schützenden Gegenstand zu wirken (vollständige Abhaltung, Verhütung weiteren Umsichgreifens, Milderung der Folgen). Die Maßregeln und Anstalten, welche dem Waldeigentümer innerhalb der gesetzlichen Schranken obliegen, bilden einen Gegenstand des Forstschutzes und der Waldpflege. Wo die sorgliche Vorbeugung platzgreifen kann, wirkt sie meist am sichersten und ohne einen allzuhohen Kostenaufwand zu beanspruchen. Allerdings ist sie nicht immer möglich oder genügend wirkungsvoll, oft auch ist die Einzelkraft, zumal bei zersplittertem Besitz, unzureichend, um vollen Schutz zu ermöglichen, oder die nur auf sich selbst bedachte Selbsthilfe ist unzulässig, weil sie andere Uebelstände hervorruft, insbesondere eine Gefährdung für andere veranlaßt oder eine solche erhöht. In derartigen Fällen ist meist eine gesetzliche Regelung unumgänglich, sei es, daß dieselbe auf eine geeinte planmäßige Wirksamkeit abzielt, oder sei es, daß bestimmte Handlungen oder Unterlassungen erzwungen werden.

Um den Eintritt von Gefahren zu verhüten, wird der Waldeigentümer in einigen Ländern gesetzlich zur Vornahme bestimmter Maßregeln oder zur Beschleunigung derselben angehalten.

Hierher gehört das Gebot zeitiger Holzabfuhr, sofern nicht zwingende Gründe dieselbe innerhalb der festgesetzten Frist hindern, der sofortigen Aufarbeitung von Windfallholz, der Entrindung außer der Saftzeit geschlagenen Nadelholzes, welches im Walde liegen bleibt, binnen bestimmter Frist, der unverzüglichen Entrindung, wenn der Hieb in der Saftzeit vorgenommen wurde (vgl. die Forstgesetze für Unterwalden ob dem Wald von 1877, St. Gallen von 1876, Zug von 1881), dann der Sammlung von Raupeneiern, Engerlingen, der Zerstörung von Brutstätten ꝛc. (vgl. ein böhm. Ges. v. 30. April 1870, dann verschiedene Anordnungen, welche in der Schweiz getroffen wurden, wo die Verpflichtung zur Ablieferung einer bestimmten Menge von „Laubkäfern" freilich zu oft recht sonderbaren Ergebnissen führte). In Sachsen ist durch das Ges. v. 17. Juli 1876 jeder Waldeigentümer verpflichtet, die zur Abwehr und zur Vertilgung forstschädlicher Insekten dienlichen Maßregeln zu ergreifen. Die Amtshauptmannschaften haben, sobald sie vom Auftreten forstschädlicher Insekten Kenntnis erhalten, Gutachten von Sachverständigen einzuholen und hiernach die etwa nötigen und noch nicht ergriffenen Maßregeln anzuordnen.

§ 174. Dann werden, wie schon in älteren Forstordnungen, so auch in der modernen Gesetzgebung bestimmte gefährliche, insbesondere feuergefährliche Handlungen und Anstalten verboten oder vom Walde fern gehalten oder nur unter bestimmten Bedingungen, bei Vornahme besonderer Schutzvorkehrungen zugelassen.

So ist das Anzünden von Feuer an gefährlichen Stellen in Wäldern oder Heiden überhaupt verboten [279]), in verschiedenen Forstgesetzen wird nur bestimmten Personen, welche sich in amtlicher Stellung befinden oder die in besonderen Beziehungen zum Walde stehen (Waldhüter, Holzhauer, Steinbrecher), unter Wahrung der nötigen Vorsicht bei Auswahl der Stelle, Anmachen und Unterhalten des Feuers und mit der Verpflichtung des Auslöschens beim Weggehen gestattet. Andere Personen bedürfen der Erlaubnis und haben sich, wenn diese erteilt wird, den erforderlichen Schutzmaßregeln, welche das Schutzpersonal anzuordnen hat, zu fügen. Bei besonders trockener oder stürmischer Witterung kann das Feueranmachen gänzlich verboten werden [280]). Dann wird das Betreten des Waldes mit Feuer und Licht [281]) oder — dies allerdings mehr in älterer Zeit — nicht allein das Fallen-

279) R.St.G. § 386, 6.

280) Vgl. das bayer. Ges. Art. 45, das badische § 64 ff., das Ges. für Meiningen Art. 35, für Waldeck Art. 17, das österr. Ges. § 44, ferner Code for. Art. 148, welcher verbietet, Feuer in das Innere von Waldungen oder auf eine Entfernung von 200 m von denselben zu bringen und dort anzuzünden, und Art. 42, nach welchem Steigerer und deren Arbeiter nur in ihren Hütten und auf ihren Werkplätzen Feuer anmachen dürfen.

281) § 296 d. R.St.G.B., welcher nächtliches Krebsen und Fischen bei Fackellicht untersagt.

lassen brennender, glimmender Gegenstände, sondern auch das Rauchen zu bestimmter Zeit (Sommer bei trockener Witterung) und an bestimmten Orten (dürre Bodendecke) und die Benutzung von Tabakspfeifen ohne Deckel verboten. Besondere Vorschriften sind mehrfach für bestimmte Arten von feuergefährlichen Handlungen und Anlagen erlassen, so über das Ausbrennen der Schläge[282]), über Anlage von Gebäuden in und an Waldungen, von Ziegelbrennereien, Kalk-, Teeröfen ꝛc.[283]), vorzüglich aber über die Köhlerei, über Anlage der Kohlplätze, über Anzünden des Meilers, Betrieb, Ausbrechen und Transport der Kohlen[284]).

§ 175. Besondere Aufmerksamkeit erfordern die durch Waldungen führenden Eisenbahnen, welche durch Brandauswürfe gefährlich werden können. Die Gefährdung selbst ist eine je nach den Bestockungsverhältnissen (Nadelholz gegenüber Laubholz, Stangenorte, Dürrholz), der Bodendecke (leicht feuerfangende Heide, Gras ꝛc.), der Jahreszeit und der Windrichtung (Sommer, trockene Ostwinde), sowie nach der Art der Bauausführung (Einschnitte, hochliegende Bahnen) verschiedene. Zunächst liegt der Gedanke, durch technische Einrichtungen an der Lokomotive (Verhütung des Herausfallens glühender Teile aus dem Aschenkasten, Anbringung von Sicherheitssieben am Schornstein), sowie durch Vorschriften über den Fahrdienst (Verbot der Heizung an feuergefährlichen Stellen bei Wind) einer Brandgefahr vorzubeugen. Ueber die Durchführbarkeit solcher Einrichtungen und deren Vereinbarkeit mit dem Eisenbahnbetriebe (z. B. Funkenfänger dem Luftzug hinderlich ꝛc.) haben Bahntechniker zu entscheiden. Von Wichtigkeit ist vorzüglich die Anlegung von Schutz- oder Sicherheitsstreifen längs des Bahnkörpers, die nicht allein den Zweck haben, den Wald gegen Feuer, sondern auch den Bahnbetrieb gegen herabfallende oder umfallende Bäume sicher zu stellen. Nächst dem Bahnkörper hat ein Streifen Landes ganz unbestockt zu bleiben, ein daran sich anlehnender Streifen kann zwar bestanden sein, doch sind auf demselben besondere technische Vorkehrungen nötig, welche der Gefahr der Entzündung vorbeugen oder die weitere Verbreitung eines entstandenen Feuers verhindern (Wundhalten des Bodens, Beseitigung von leicht entzündlichen Bodenbedeckungen, Fernhaltung von Dürrholz, Anlegung von Gräben und Erdaufwürfen, Auswahl einer zulässigen Holzart wie Birke, Eiche, Buche, Entfernung überhängender Aeste durch Auslichtung, Schneidelung ꝛc.). Die Breite dieser Streifen hätte sich im wesentlichen nach der Holzart, der Ausgestaltung des Bodens und der Beschaffenheit des Bahnkörpers zu richten.

Nach Burckhardt, Aus d. Walde II. S. 25, beobachtete man im hannov. Flachlande, daß unter 130 Zündungen

37 innerhalb	. . 9 m	12 innerhalb	. . 23–28 m
33 „	. . 9–14 „	5 „	. . 28–47 „
26 „	. . 14–19 „	2 „	. . 51–65 „
15 „	. . 19–23 „		

erfolgten. In einem Falle trat eine Entzündung in einer Entfernung von 120 Schritten ein. Der Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen forderte 1865 21 m für Nadel- und 15 m für Laubholz.

Unbedingte Sicherheit ist demnach nicht zu bieten. Es kann sich nur darum handeln, die Gefährdung möglichst zu mindern und einer möglichen weiteren Verbreitung entstandener Entzündungen durch häufiges Begehen der gefährlichen Strecken zumal bei trockenem Wetter zuvorzukommen. Es ist weder erforderlich noch zweckmäßig, die Enteignung auf alles für Sicherheitsstreifen erforderliche Gelände auszudehnen. In der Regel kann dasselbe besser durch die Forstverwaltung als durch die Eisenbahnverwaltung ausgenutzt werden. Dagegen kann in besonderen Fällen eine solche Ausdehnung geboten sein, wenn die oben S. 485/86 erwähnten Voraussetzungen zutreffen. Im übrigen hat die Gesetzgebung dafür Sorge zu

282) Bad. Ges. § 65.
283) Bayern Art. 47, Meiningen Art. 37, Baden § 67.
284) Vgl. das bad. Ges. § 60 ff., das für Waldeck Art. 18 ff., für Meiningen Art. 36 ꝛc.

tragen, daß für nötig gewordene lästige Sicherheitsvorkehrungen, sowie für stattgehabten Brandschaden Entschädigung gewährt wird.

§ 176. Gefahren, welche durch Tiere drohen, kann u. a. durch Schutz nützlicher Tiere, insbesondere der Insekten fressenden Vögel vorgebeugt werden. Derselbe ist darum auch schon frühzeitig zum Gegenstande der Gesetzgebung gemacht worden, indem mit bestimmt genannten Ausnahmen (wissenschaftliche Zwecke, besondere Schädigung von Grundeigentümern rc.) das Fangen gewisser Vögel, das Ausnehmen und Zerstören von Eiern und Nestern überhaupt oder für eine gewisse Zeit (Schonzeit), dann gewisse Fangarten und Fangmittel, welche eine Massenvertilgung herbeiführen, sowie der Handel mit nützlichen Vögeln untersagt wurde [285]).

Ein wirksamer Schutz nützlicher Zugvögel ist freilich ohne Vereinbarung zwischen verschiedenen Staaten nicht zu erreichen [286]).

§ 177. Ist ein gefährliches Naturereignis bereits eingetreten, so gilt es, die Wirkung desselben auf ein möglichst enges Gebiet zu beschränken. Diesem Zwecke dient, sofern Hilfe durch Dritte nötig, die Anzeigepflicht [287]). Dann ist gesetzlich die Verpflichtung zur Hilfeleistung ausgesprochen und zwar bei Insektenschaden in einigen Ländern für den Eigentümer der bedrohten Waldungen [288]), bei einem Waldbrand meist, wenn nicht überall für die Bewohner aller umliegenden Ortschaften [289]). Die zur Unterdrückung der Gefahren erforderlichen Anordnungen sind gewöhnlich von der Forstpolizeibehörde, allenfalls auch von der Gemeindebehörde zu erlassen [290]). Den Anordnungen dieser Personen ist bei Strafe Folge zu leisten. Beschwerden gegen dieselben haben keine aufschiebende Wirkung [291]). Die Kosten der angeordneten Maßregeln sind gewöhnlich von den Eigentümern nach Maßgabe des Flächengehaltes der zu schützenden Waldungen zu tragen [292]).

Beschädigungen fremden Eigentums durch die Löschanstalten sind von jenen zu ersetzen, zu deren Gunsten die Löschung unternommen worden ist, ausgenommen ein Be-

285) Vgl. u. a. verschiedene österr. Gesetze, wie das böhm. Ges. v. 30. April 1870, das bad. Forstgesetz § 70, das preuß. Feld- und Forstpolizeigesetz § 33, das R.St.G. § 368 Z. 11 rc.

286) Oesterreich und Italien trafen am 29. Nov. 1875 eine solche Vereinbarung, durch welche die Regierungen sich verpflichteten, im Wege der Gesetzgebung den nützlichen Vögeln den thunlichsten Schutz zu sichern. Hierauf hatte die österr. Regierung noch weitere Schritte gethan, um eine Vereinbarung zwischen den europäischen Ländern herbeizuführen, welche am Vogelschutz interessirt sind und sich an demselben beteiligen können. Die meisten Regierungen lehnten jedoch den Beitritt ab, weil ihnen derselbe nach Lage der Gesetzgebung nicht möglich sei. Das deutsche Reich konnte sich als solches nicht beteiligen, weil der fragliche Gegenstand der Regelung durch die Sondergesetzgebung der Gliederstaaten unterliegt; Belgien erachtete seine eigene Gesetzgebung als ausreichend.

287) So sind nach dem österr. Forstgesetz Waldeigentümer zur Anzeige verpflichtet, wenn die von ihnen gegen Insektenbeschädigungen angewandten Mittel nicht ausreichen und zu besorgen steht, daß auch benachbarte Wälder von diesem Uebel ergriffen werden. Vgl. auch d. Württemb. Ges. Art. 12. Während in Oesterreich jedermann zu solchen Anzeigen berechtigt ist, besteht bei Feuer eine allgemeine Anzeigepflicht. Jedermann ist verpflichtet, verlassene und unabgelöschte Feuer nach Thunlichkeit zu löschen, von einem wahrgenommenen Brand den Bewohnern der nächsten Behausung Mitteilung zu machen, welche weiteres zu veranlassen haben (§ 45).

288) Oesterr. Ges. § 51.

289) Oesterr. Ges. § 46, Ges. für Meiningen Art. 38, für Waldeck Art. 21, bad. Waldlöschordnung v. 13. Febr. 1865, die württemb. Waldfeuerordnung v. 14. Juli 1807, Code for., welcher in Art. 149 insbesondere die Nutzungsberechtigten zur Hilfeleistung verpflichtet. § 368 des R.St.G. bedroht den mit Strafe, welcher die polizeilich vorgeschriebenen Feuerlöschgerätschaften überhaupt nicht oder nicht in brauchbarem Zustande hält oder andere feuerpolizeiliche Anordnungen nicht befolgt.

290) Vgl. d. Bad. Ges. § 69, Württ. Ges. Art. 12, Ges. für Zug § 38, Oesterr. Ges. § 46, nach welchem die Leitung des Löschgeschäftes dem am Platze befindlichen Forstbedienten und, falls kein solcher zugegen sein sollte, dem Vorstande der Ortsgemeinde, in deren Markung der Waldbrand statthat, oder dessen Stellvertreter zukommt.

291) Bayr. Ges. Art. 46, Württ. Ges. Art. 12, Waldeck. Ges. Art. 5.

292) Oesterr. Ges. § 51, Württ. Ges. Art. 12.

schädigter selbst würde durch die Löschanstalten von größeren Nachteilen bewahrt worden sein[293]). Entschädigungsansprüche gegen Dritte, welche einen Schaden verursacht haben, sind gewöhnlich auf dem Rechtswege geltend zu machen.

§ 178. In der Waldwirtschaft ist bis jetzt nur eine Versicherung gegen Feuerschaden versucht und durchgeführt worden. Von spekulativen Gesellschaften übernehmen u. a. die Magdeburger Feuerversicherungsgesellschaft, dann die Colonia in Köln Versicherungen von Waldungen und zwar unter der Bedingung, daß besondere näher benannte Sicherungsmaßregeln (vorzüglich für feuergefährliche Anlagen) getroffen werden. Dann wird gefordert, daß stets der gesamte Besitzstand an Waldungen, soweit er zu demselben Guts- oder Waldkomplex eines Versicherten gehört, zur Versicherung gelangt. Ob übrigens bis jetzt genügendes statistisches Material gesammelt werden konnte, um den Grad der Gefährdung und damit die zu zahlenden Prämien richtig zu bemessen, darf wohl bezweifelt werden.

Sätze wie die folgenden:

Für reines Laubholz, Hoch- wie Niederwald	4‰
Nadel- und Laubholz, gemischt, Hochwald	5 „
Reines Nadelholz bis zu 15 Jahren	10 „
„ „ von 15—30 „	8 „
„ „ über 30 „	6 „

scheinen nach den in den bayer. und preuß. Staatswaldungen über Brandschäden gepflogenen Erhebungen doch etwas hoch zu sein.

Eine Gegenseitigkeitsgesellschaft (Waldbrandversicherungsverein), deren Statuten in Burckhardt, Aus d. Walde, Heft 8 von 1877 mitgeteilt wurden, scheint nicht zu stande gekommen zu sein. Nach denselben sollten die aus einem Feuer unmittelbar hervorgegangenen Schäden, dann solche, welche benachbarte Bestände infolge des Löschens erlitten, vergütet werden. Von der festgestellten Entschädigungssumme sollten 75% sogleich, 25% aber erst dann bezahlt werden, wenn die Wiederaufforstung sachgemäß erfolgt sei. Wurden die für die Wiederaufforstung gestellten Bedingungen nicht erfüllt, so sollten die zurückbehaltenen 25% der Vereinskasse zufallen. Die Prämiensätze stuften sich in drei Klassen (durch Umgebung und Beschaffenheit des Bodenüberzugs sehr gefährdet, mittelmäßig gefährdet, gering gefährdet), verschieden für Laub- und Nadelholz je nach deren Alter von 5 bis zu 60 Pf. für 1 ha ab. Dieselben konnten, wenn nötig, bis auf den dreifachen Jahresbetrag erhöht werden. In der neueren Zeit wurde die Errichtung einer Gegenseitigkeitsgesellschaft vom hannover. Provinziallandtag angeregt, welcher 3000 Mk. zur Gründung eines Reservefonds für einen solchen Verein zur Verfügung stellte.

1880 wurde als Gegenseitigkeitsgesellschaft ein Brandversicherungsverein preuß. Forstbeamten für die Mobiliarversicherung ins Leben gerufen. Viele Forstbeamte hatten sich seither nicht versichert, teils weil sie die mögliche Feuersgefahr nicht genügend würdigten, teils weil die Versicherung für ihre entlegenen Wohnungen oft mit zu großen Weiterungen verknüpft und auch wohl zu teuer war (Annahme hoher Gefährdung, Schwierigkeit der Einschätzungen, der Verwaltung und Kontrolle, sowie der Hilfeleistung bei ausgebrochenem Brand). Bis jetzt hat der Verein günstige Erfahrungen gemacht.

Von einer Besprechung der Anstalten für Bildung und Belehrung, des Vereinswesens, der Arbeiterfrage, der Behördeneinrichtung sehe ich hier ab, da diese Gegenstände nach der Anlage dieses Werkes bereits anderweit von Lorey und Schwappach behandelt worden sind. Nur mögen zur Ergänzung der Ausführungen Schwappachs über die Arbeiterversicherung hier noch einige Bemerkungen, soweit der Raum sie gestattet, gebracht werden.

§ 179. Die Arbeiterversicherung hat den Zweck, von dem Arbeiter und seiner Familie die aus Arbeitsunfähigkeit und Arbeitslosigkeit erwachsenden Gefahren dadurch abzuwenden, daß in Zeiten des Erwerbs gezahlte Beiträge zur Auszahlung an die Unterstützungsbedürftigen benutzt werden. Jene Gefahren können erwachsen durch Tod (Begräbniskosten, Hilfsbedürftigkeit von Witwe und Waisen), durch Krankheit und durch Invalidität, als welche jede länger dauernde Arbeitsunfähigkeit aufgefaßt wird (vorübergehende, halbe, dauernde, ganze Invalidität infolge von Krankheit oder Altersschwäche). Außerdem kann auch Hilfsbedürftigkeit

293) Oesterr. Ges. § 49.

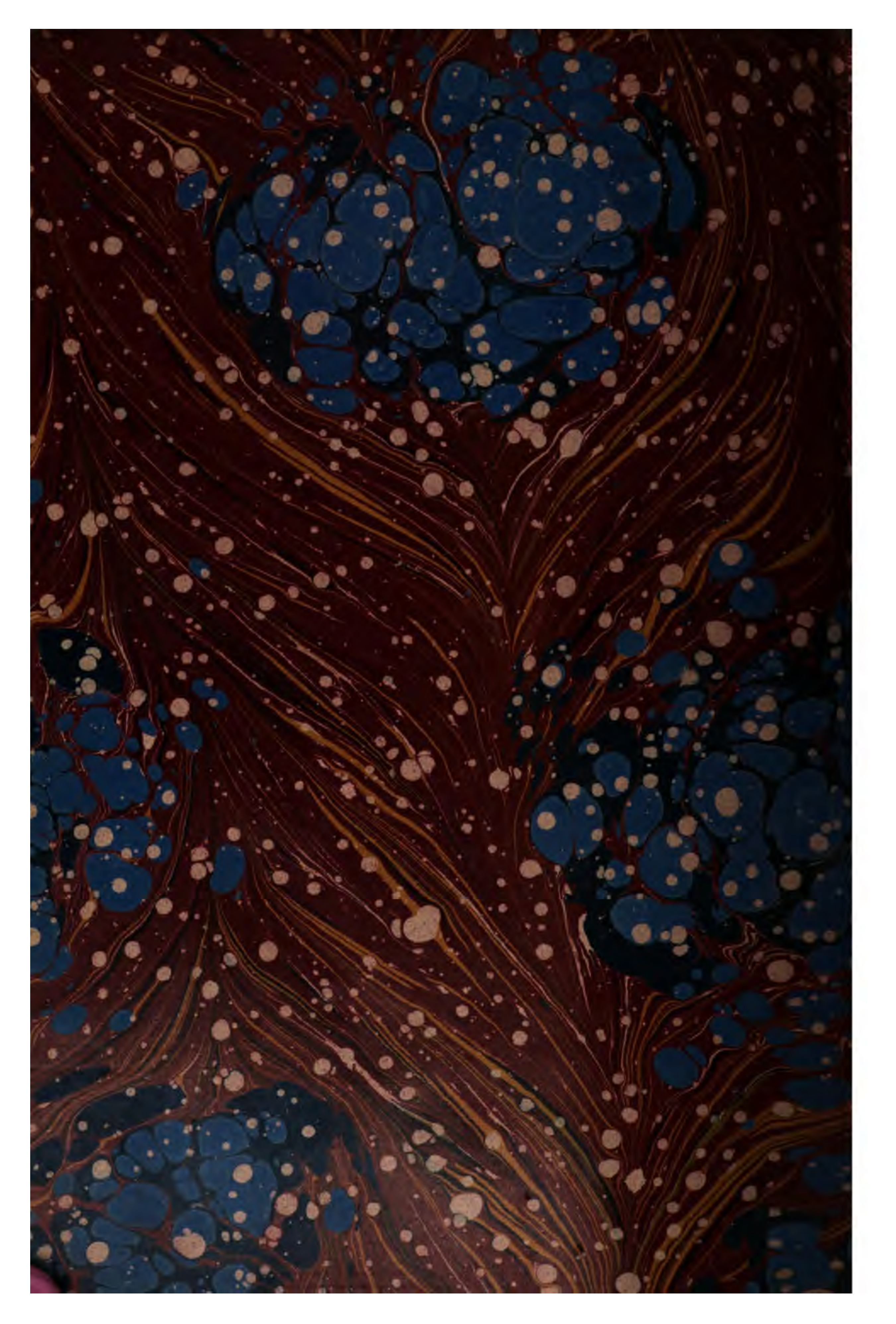
infolge von Arbeitslosigkeit eintreten. Die Erwerbslosigkeit kann durch den Arbeiter selbst (selbstverschuldete Unfälle, durch Unachtsamkeit, verkehrte Lebensweise veranlaßte Krankheit, Nichtbenutzung vorhandener Arbeitsgelegenheit) oder durch dritte Personen (Unfälle, Entlassung durch den Arbeitgeber 2c.) verschuldet sein, oder es liegt eine menschliche Verschuldung nicht vor (Tod, Naturgefahren, Minderung der Arbeitsgelegenheit infolge von Aenderung natürlicher oder sozialer Zustände), oder es können endlich verschiedene dieser Ursachen zusammenwirken. Der einzelne Arbeiter ist nun nicht im stande, durch Zurücklegen von Ersparnissen sich gegen diese Gefahren ausreichend sicher zu stellen (zu niedriger Lohn, Mangel an Sparsinn, große Häufigkeit von Erkrankungen, zumal bei großer Familie, zu frühzeitiger Eintritt des Todes); demnach muß der Weg der wechselseitigen Unterstützung, der sozialen Hilfe beschritten werden.

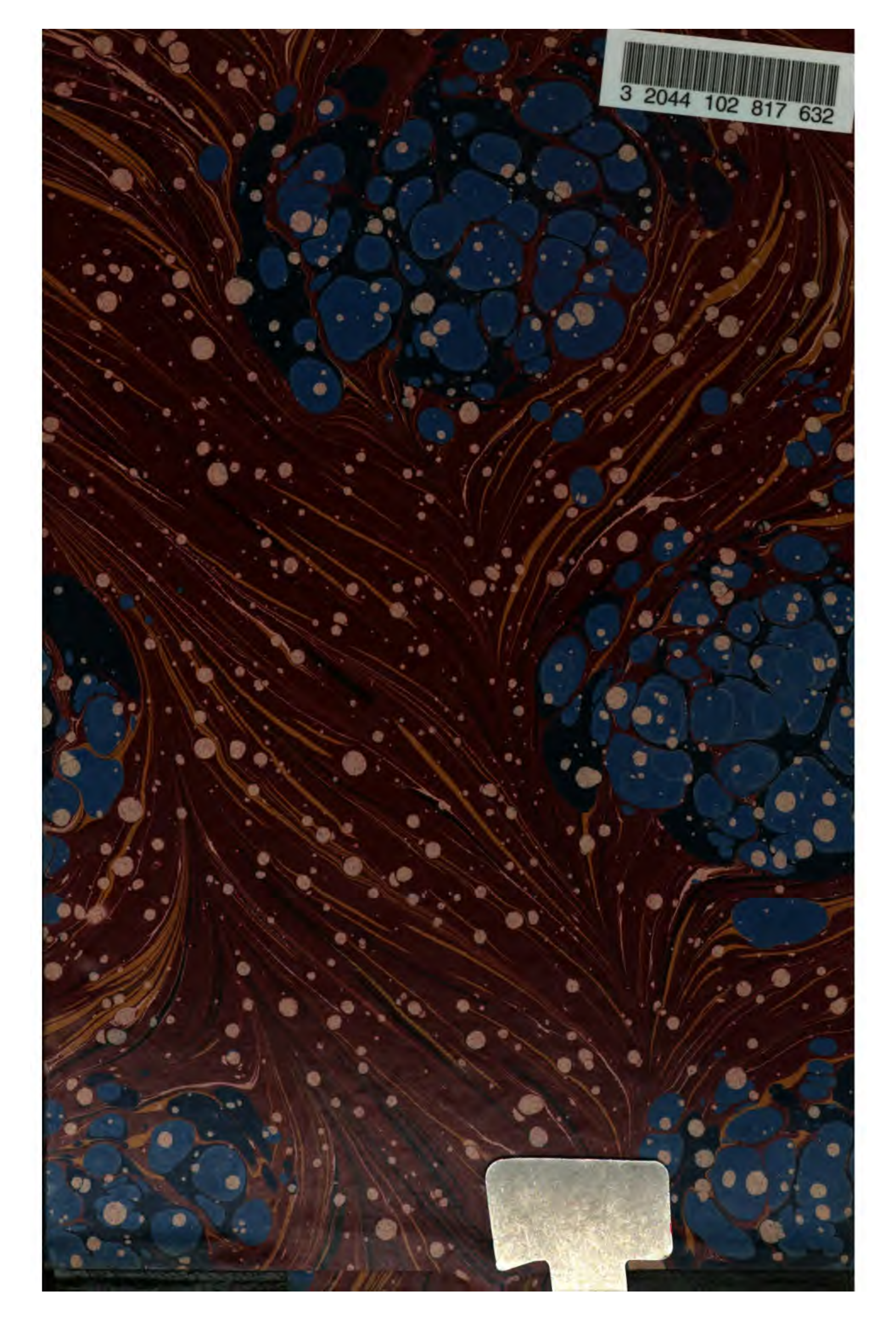
Solche Hilfe wird einmal durch gesetzliche Anerkennung von Unterstützungspflichten der Familie, der Gemeinde und des Staates gewährt, neben welchen die Privatwohlthätigkeit ergänzend wirken kann. Zwar sind Unterstützungen dieser Art nie zu entbehren, doch sind sie für sich allein weder zureichend, noch, da sie den Charakter der Armenpflege tragen, empfehlenswert. Darum sind möglichst Einrichtungen von der Art zu schaffen, daß bei wohlorganisierter Hilfe der Trieb zur Arbeit und menschliche Würde gewahrt werden. Hierzu erweist sich die Versicherung als sehr zweckmäßig, welche überdies das Gefühl einer durch eigene Arbeit und Sparsamkeit ermöglichten Selbständigkeit wach erhält. Auf die Summen, welche dem versicherten Arbeiter zu zahlen sind, hat derselbe ein Recht, sie sind nicht etwa Gnadenreichnisse.

Im allgemeinen sind für die Durchführung der Arbeiterversicherung die Grundsätze des Versicherungswesens maßgebend. Doch zwingen die Besonderheiten des Arbeiterlebens auch zu verschiedenen Abweichungen von denselben, sowie zu Einrichtungen, welche bei anderen Versicherungen nicht nötig sind (Zulässigkeit, Notwendigkeit des Zwangs, Schwierigkeit allgemeiner Durchführung schon wegen der Zahlungsunfähigkeit bei Erwerbslosigkeit; Beiziehung von Arbeitgebern und zwar zum Teil schon aus dem Grunde, weil der Lohn für die Prämienzahlung nicht vollständig zureicht. Besondere Vorzüge der genossenschaftlichen, auf Gegenseitigkeit beruhenden Kassen 2c.).

§ 180. Vorzüglich waren solche Abweichungen bei der Unfallversicherung geboten. Ursache von körperlichen Verletzungen und Tödtungen, welche während der Arbeit und in Verbindung mit derselben eintreten, kann sein eine menschliche Verschuldung (eigene Schuld, Schuld Dritter, insbesondere des Arbeitgebers, eines Beamten oder Mitarbeiters), oft aber auch liegt eine solche Verschuldung nicht vor, oder sie ist wenigstens nicht nachweisbar (Naturgefahren, „Zufall", „höhere Gewalt". Nach römischem Rechte und dem gemeinen Rechte der meisten Kulturländer erwächst bei Unfällen ein Anspruch auf Entschädigung nur gegenüber demjenigen, welcher den Schaden verschuldet hat. So haftet der Arbeitgeber nur für eigene Schuld und für diejenige seiner Leute, deren er sich bei dem Betriebe bedient, nur insofern, als ihm eine Verschuldung bei Wahl oder Beibehaltung derselben zur Last fällt. Hierbei ist der Begriff der Verschuldung ganz bedingter Natur, insbesondere abhängig u. a. auch vom Stande der Technik, vom Ueblichen, Herkömmlichen 2c. Dem Verletzten liegt die Beweislast ob. Bei den meisten Unfällen wird er nichts erhalten und selbst dann leer ausgehen, wenn die Verschuldung eines Haftpflichtigen zwar nachgewiesen werden kann, letzterer aber nicht zahlungsfähig ist.

Strenger als in den gedachten Ländern wird die Haftpflicht in Frankreich aufgefaßt. Hier wurde die römisch-rechtliche Verschuldung in der Auswahl und Ueberwachung der Leute schon im 18. Jahrhundert dahin gedeutet, eine solche Verschuldung sei immer von vornherein zu vermuten. Denn es sei Pflicht des Herrn, sich überhaupt nur guter Arbeiter zu bedienen. Diese für den Beschädigten günstigere Rechtsauffassung fand in erweitertem Umfang in der preuß. Eisenbahngesetzgebung von 1838 Eingang. Eine weitere Besserung in der Lage vieler Arbeiter in Deutschland wurde durch das Haftpflichtgesetz von 1871 bewirkt, welches die Zahl der Fälle vermehrte, in denen dem Arbeiter ein Ersatz zugestanden wird. Bei Eisenbahnen haftet nach diesem Gesetz der Betriebsunternehmer, wenn er nicht beweist, daß der Unfall durch höhere Gewalt oder durch eigenes Verschulden des Verletzten hervorgerufen wurde. Weniger günstig wurde die Lage der Geschädigten bei Bergwerken, Steinbrüchen, Gräbereien und Fabriken. Hier wurde die Haftpflicht nur in der Art erweitert, daß der Unternehmer nicht allein für eigene Schuld einstehen muß, sondern auch für diejenige seiner Bevollmächtigten oder Vertreter, wie überhaupt der Personen, welche er für Leitung und Beaufsichtigung des Betriebs oder der Arbeiter angenommen hat. Für alle übrigen Arbeiter, also auch für diejenigen der Forstwirtschaft kamen die Bestimmungen des gemeinen Rechtes in Anwendung. In der neuesten Zeit ist denn auch für diese Arbeiter ein Wandel zum besseren durch die Gesetzgebung des deutschen Reiches über die Unfallversicherung erzielt worden.




3 2044 102 817 632